

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Янкевич Светлана Сергеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2026 11:03:15  
Уникальный идентификатор:  
5e596140f5ae576835ffcfb064ea30046ab91a96

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

21.04.03 ГЕОДЕЗИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Профиль подготовки

«Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАГИСТРАТУРА

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ» .....                                                       | 4   |
| 2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....                                       | 22  |
| 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ» .....                             | 29  |
| 4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....                                                           | 43  |
| 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» .....                                                                           | 51  |
| 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ» .....                                   | 73  |
| 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ» .....       | 80  |
| 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ» .....                               | 86  |
| 9 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ» .....                                     | 92  |
| 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ» .....                                                     | 104 |
| 11 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» .....                                          | 111 |
| 12 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ГРАВИРАЗВЕДКА» .....                                                                  | 117 |
| 13 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОЕ И НАВИГАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ» ..... | 120 |
| 14 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ» .....              | 133 |
| 15 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕОДЕЗИИ» .....                                           | 143 |
| 16 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ» .....                                                                      | 146 |

|    |                                                                                                                           |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 17 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ НАУЧНОЕ ПРОГРАММНОЕ<br>ОБЕСПЕЧЕНИЕ».....                            | 156 |
| 18 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНАЯ<br>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО<br>ПОЛИГОНА» .....                   | 164 |
| 19 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНАЯ<br>ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ КВАЗИГЕОИДА НА<br>ЛОКАЛЬНУЮ ТЕРРИТОРИЮ».....   | 171 |
| 20 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМОНИТОРИНГ<br>ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ» .....                                             | 175 |
| 21 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ УНИКАЛЬНЫХ<br>ОБЪЕКТОВ».....                             | 184 |
| 22 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ<br>МЕТОДЫ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ».....                                          | 191 |
| 23 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЕРЦИАЛЬНАЯ<br>НАВИГАЦИЯ» .....                                                          | 201 |
| 24 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:<br>ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА» .....                                        | 208 |
| 25 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)<br>ПРАКТИКА» .....          | 212 |
| 26 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ<br>ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-<br>ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»..... | 216 |
| 27 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:<br>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА».....                                  | 220 |
| 28 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ<br>ПРАКТИКА: ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ» .....                                         | 225 |
| 29 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ<br>ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» .....                        | 230 |
| 30 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ<br>АТТЕСТАЦИИ .....                                                          | 234 |
| 31 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УРАВНИВАНИЕ<br>ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ» .....                           | 251 |
| 32 | ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ<br>ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ<br>ГЕОДЕЗИИ» .....             | 258 |

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

## Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи философии науки.
2. Наука и философия.
3. Наука как социальный институт.
4. Роль науки в истории общества.
5. Научные революции в истории науки.
6. Современная научная картина мира.
7. Научное и вненаучное познание. Паранаука.
8. Научная проблема.
9. Научная гипотеза.
10. Понятие научного факта.
11. Эмпирический уровень научного познания.
12. Теоретический уровень научного познания.
13. Метод и методология. Классификация методов.
14. Критерии научного исследования.
15. Знание и научная истина.
16. Идеалы и нормы научного исследования.
17. Системный подход в науке.
18. Синергетика как новая научная парадигма.
19. Компьютеризация науки и ее последствия.
20. Сущность техники. Техническое и техническое.
21. Философия техники как раздел философского знания.
22. Взаимоотношение науки и техники в истории общества.
23. Технические науки как область философии техники.
24. Специфика технических наук и особенности технической теории.
25. Особенности современных неклассических научно-технических дисциплин.
26. Естествознание и технические науки.
27. Технологический детерминизм и технократия.
28. Инженерная этика и ответственность ученого.
29. Социальная оценка техники и социально-экологическая экспертиза.
30. Научно-технический прогресс и концепция устойчивого развития.

## Типовые практические задания для подготовки к экзамену

### Вариант №1

Какое место философии отводят в системе современных знаний нижеследующие высказывания, и как они определяет предназначение философии?

- а) «Работа в философии – это в значительной мере работа над самим собой.

Над собственной точкой зрения, над способом видения предметов (и над тем, что человеку от них требуется)».

б) «Философия не является одной из наук (слово «философия» должно обозначать нечто стоящее под или над, но не рядом с науками). Цель философии – логическое пояснение мыслей».

в) «Философия не учение, а деятельность. Философская работа, по существу, состоит из разъяснений. Результат философии – не «философские предположения», а достигнутая ясность предположений. Мысли, обычно как бы туманные и расплывчатые, философия призвана делать ясными и отчетливыми».

#### Вариант №2

Прочтите высказывания философов:

- 1) «Верую потому, что это нелепо» (Тертуллиан).
- 2) «Разумей, чтобы верить, верь, чтобы разуметь» (А. Августин).
- 3) «Верую, а потому знаю» (Ансельм Кентерберийский).
- 4) «Познавай то, во что веришь» (П. Абеляр).
- 5) «Хотя человек не обязан испытывать разумом то, что превышает возможности человеческого познания, однако же, то, что преподано Богом в откровении, следует принять на веру» (Ф. Аквинский).

6) «Вера твоя спасла тебя», – говорит Бог. Почему спасла? Что это за чудо такое – вера? ... Вера только потому спасает, что она живого человека соединяет с Богом живым и дает возможность Божьей благодати сделать нас чадами Христовыми» (А. Мень).

Ответьте на вопросы:

- а) Какую функцию выполняет вера в религиозной философии?
- б) Свидетельствует ли исторический опыт, что вера и упование на божественное откровение позволяют лучше решать практические задачи и овладевать наукой и культурой, чем стремление к знанию, самопознанию и собственной активной деятельности?
- в) Как вы оцените с позиций религиозной философии активность «верующих» и «неверующих» в общественной жизни?

#### Вариант №3

Раскройте смысл лозунга Ф. Бэкона «Знание – сила», ответив на вопросы:

- а) Какие перспективы Ф. Бэкон раскрывает перед человечеством?
- б) Какое отношение к миру, природе формирует данный лозунг?
- в) Не является ли владение знанием одной из причин экологической катастрофы и появления глобальных проблем?

#### Вариант №4

Французский философ и писатель А. Камю писал в книге «Бунтующий человек», что идейность ведет к безнравственности. По его мнению, за отдельного человека, может быть, и стоит отдать жизнь, но за идею не стоит. Люди, умирающие за идею, считает А. Камю, не должны в XX веке вызывать уважение. Согласны ли

Вы с такой точкой зрения? Если нет, то почему?

Вариант №5

Сравните следующие два высказывания русского философа Н.А. Бердяева:

1. «Техника есть обнаружение силы человека, его царственного положения в мире. Она свидетельствует о человеческом творчестве и изобретательности и должна быть призвана ценностью и благом».

2. «В мире техники человек перестает жить прислоненным к земле, окруженным растениями и животными. Он живет в новой металлической действительности, дышит иным, отравленным воздухом. Машина убийственно действует на душу ... Современные коллективы – не органические, а механические ... Техника рационализирует человеческую жизнь, но рационализация эта имеет иррациональные последствия».

Ответьте на вопросы:

а) Что тревожит мыслителя, воспевшего человеческую свободу, которая позволила создать мир машин?

б) В чём опасность воздействия техники на человека и его деятельность?

в) Что делать человеку дальше? Как жить ему в созданном механическом мире, который существует по своим законам и несет человеку несвободу, и как остаться человеком?

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ<br><br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»<br><br>Кафедра: Правовых и социальных наук | 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование,<br>(код и направление подготовки)<br><br>«Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий»<br>(профиль подготовки)<br><br>Философские проблемы науки и техники<br>(дисциплина) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Научное и вненаучное познание. Паранаука.
2. Технологический детерминизм и технократия
3. Французский философ и писатель А. Камю писал в книге «Бунтующий человек», что идейность ведет к безнравственности. По его мнению, за отдельного человека, может быть, и стоит отдать жизнь, но за идею не стоит. Люди, умирающие за

идею, считает А. Камю, не должны в XX веке вызывать уважение. Согласны ли Вы с такой точкой зрения? Если нет, то почему?

Составитель \_\_\_\_\_ /Ф.И.О./  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Ф.И.О./  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Шкалы и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы промежуточного контроля и дополнительные вопросы принимающего зачёт полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы задания, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50 % практических заданий;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнено менее 50 % практических заданий.

### Вопросы для защиты практических работ

#### Практическая работа 1. Специфика философского знания

1. Определите понятие мировоззрения.
2. Какой способ существования присущ природе?
3. Какой способ существования присущ обществу?
4. Какой способ существования присущ Богу?
5. Какой способ существования присущ человеку?
6. Что стало причиной смены мифологии новыми формами идеологии?
7. В чем заключается специфика религии?
8. В чем заключается специфика науки?
9. В чем заключается специфика искусства?
10. В чем заключается специфика философии?
11. Какова последовательность этапов эволюции философского знания?

12. С чем связано изменение предмета философии в истории мировоззрения?
13. Что такое метод?
14. Какие методы эффективны?
15. Какой метод оптимален?
16. Какие методы использует теоретик?
17. Что характерно для метафизического метода мышления?
18. Каковы принципы формальной логики?
19. Что характерно для диалектического метода мышления?
20. Каковы принципы диалектической логики?
21. Проиллюстрируйте целостный характер мифа.
22. Найдите примеры современной мифологии.
23. Покажите общность и различие философии и религии.
24. Покажите общность и различие философии и науки.
25. Покажите общность и различие философии и искусства.
26. Определите специфику философского знания как рефлексии.
27. Покажите, что определяет эпоху в развитии духовной культуры общества.
28. Покажите на примере разные способы решения одной и той же задачи.
29. Подберите примеры формально-логического мышления.
30. Подберите примеры диалектического мышления.

#### Практическая работа 2. Философия природы

1. Какие стихии природы фигурируют в субстратной модели материи?
2. Что такое квинтэссенция в субстанциональной модели материи?
3. Какое свойство внутренне присуще телам в атрибутивной модели материи?
4. Отношение чего к чему рассматривается в реляционной модели материи?
5. Что называли бытием элеаты?
6. Кто обладает полнотой бытия в философии готики?
7. Почему, как полагал Рене Декарт, вещи существуют сами по себе?
8. Что такое движение? Что такое развитие?
9. Чем являются пространство и время в реляционной версии?
10. Каковы принципы релятивистской модели реальности?
11. Что такое материя в релятивистской модели реальности?
12. Что такое бытие в релятивистской модели реальности?
13. Сравните античную онтологию Фалеса и Демокрита и философию природы Фридриха Энгельса, научную картину мира XX века.
14. Оцените философское значение теории относительности Альберта Эйнштейна.
15. Оцените философское значение принципа неопределенности Вернера Гейзенберга и принципа дополнительности Нильса Бора в квантовой механике.
16. Оцените философское значение эволюционной космологии Эдвина Пауэлла Хаббла.

17. Оцените, что дала философии общая теория систем Людвиг фон Берта-ланфи.

18. Покажите пользу философии для естествознания и необходимость естественных наук для философии.

### Практическая работа 3. Философия культуры

1. Чем искусственное отличается от естественного?
2. Каков первоначальный смысл слова «культура»?
3. Чем общество людей отличается от животных «сообществ»?
4. Как проявляет себя разум на поверхности планеты Земля?
5. Зачем и когда появляются города?
6. Что изучает аксиология?
7. Как и почему дифференцируется социум?
8. В чем специфика людей, вещей, институтов и знаков как типов ценностей?
9. Как соотносятся язык и речь, языки «живые» и «мертвые»?
10. Когда и зачем изобретается письменность?
11. Почему зависимость ценности людей и вещей от затрат прямая?
12. Почему зависимость ценности социальных ролей и знаков от затрат обратная?
13. Обоснуйте отличие культуры от натуры.
14. Рассудите, есть ли граница у ноосферы.
15. Дайте определение ценности и разверните его содержание.
16. Проиллюстрируйте принцип социального эгоцентризма.
17. Постройте иерархию ценности вещей: «дом», «автомобиль», «дача», «зажигалка», «мобильник», «планшетник».
18. Ранжируйте ценности: «любовь», «образование», «здоровье», «богатство», «власть».

### Практическая работа 4. Аксиология: учение о ценностях

1. Какие сферы составляют общественное производство?
2. Какие ценности создаются в индивидуальной жизни людей?
3. Что является причиной дифференциации людей в социуме?
4. Какие ценности создаются в политической жизни общества?
5. Какие ценности фигурируют в экономической жизни общества?
6. Что определяет формы собственности на имущество?
7. В чем состоит сущность духовной жизни общества?
8. Какие в истории были типы общественного сознания?
9. Какие существуют виды общественного сознания?
10. Чем отличаются один от другого уровни общественного сознания?
11. Чем специфичны сферы общественного сознания?
12. Каковы различия между формами общественного сознания?

13. Приведите примеры личных действий в общественных публичных формах.
14. Определите место студентов в социальной структуре общества.
15. Приведите примеры социальных ролей, которые вы исполняете.
16. Перечислите формы собственности, с которыми вы связаны.
17. Разграничьте нормы морали и требования права на конкретных примерах.
18. Назовите ценности науки, искусства и религии, имеющие конкретное значение для вас.

#### Практическая работа 5. Проблемы философской антропологии

1. Какие стороны существа раскрывают определения человека?
2. Что определяет сущность человека?
3. Какие стадии проходит процесс социализации индивида?
4. Что определяет человека как ценность?
5. Каковы главные факторы антропогенеза?
6. Что является источником индивидуального сознания?
7. Какие элементы сознания являются природными по происхождению?
8. Какие элементы сознания формируются культурой?
9. Что является решающим фактором свободы воли?
10. В чем полнее всего проявляется свобода человека?
11. Что придает жизни человека смысл?
12. В чем выражается достоинство смерти?
13. Перечислите свойства человека как индивида.
14. Перечислите качества человека как личности.
15. Проиллюстрируйте принцип комбинаторности в формировании индивидуальности человека.
16. Покажите, как орудийная деятельность животных превращается в человеческий труд.
17. Охарактеризуйте системообразующую роль мышления в структуре индивидуального сознания.
18. Перечислите возможные цели, придающие жизни смысл.
19. Порассуждайте о том, как возможно реальное бессмертие души.

#### Практическая работа 6. Философия науки

1. Что отличает науку от религии и искусства?
2. Какой характер имела наука в эпоху Античности?
3. Какой характер приобрела наука в Средние века?
4. Чем занималась наука в эпоху Возрождения?
5. Каковы характерные черты эмпирической науки Нового времени?
6. Каковы признаки классицизма применительно к науке?
7. Какой характер имела наука в XIX веке?
8. В чем проявляется неклассический характер науки в XX веке?
9. Что такое парадигма по версии Томаса Куна?

10. Что предполагает исследовательская программа у Пола Фейерабенда?
11. Сравните признаки науки и религии.
12. Сравните признаки науки и искусства.
13. Покажите общее и особенное в науке и философии.
14. Выразите аргументированное мнение: философия – наука или нет?
15. Выведите зависимость характера науки от доминант культуры в разные эпохи.
16. Сопоставьте специфику предмета философии и характер науки в разные эпохи.

#### Практическая работа 7. Философия техники

1. Каково происхождение слова «техника»?
2. В чем состоит различие техники и технологии?
3. Что означает понятие «артефакт»?
4. Что такое инструмент?
5. Что такое механизм?
6. Что такое машина?
7. Что такое автомат?
8. Что такое робот?
9. К какому виду техники относится компьютер?
10. Какое общество называют информационным?
11. Какой смысл вкладывает Мартин Хайдеггер в понятие «постав»?
12. Что такое компьютерный вирус?
13. Была ли техника у древнего человека?
14. Оцените техническую базу патриархального общества.
15. Охарактеризуйте промышленную революцию Нового времени.
16. Покажите важнейшие черты индустрии.
17. Перечислите ступени развития орудий, двигателей и элементов управления в технических устройствах.
18. Оцените отличия станка от машины, машины от автомата, автомата от робота.
19. Оцените перспективы дальнейшей эволюции техники в обозримом будущем человечества.

#### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                   | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы | Работа выполнена не полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка        | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формули-                    |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ка к защите           | ровке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы                                                                                                                                                                                      |
| 3 (удовлетворительно) | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы |
| 4 (хорошо)            | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                                          |
| 5 (отлично)           | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы                                |

#### Фонд тестовых заданий

- В какой картине мира «естественное» и «сверхъестественное» не отличаются друг от друга?
  - в научной,
  - в религиозной,
  - в мифологической,
  - в философской.
- Как соотносятся между собой философия и наука?
  - философия является частью науки,
  - наука является частью философии,
  - философия и наука частично включаются друг в друга,
  - философия и наука исключают друг друга.
- Что отражает в себе предмет философии?
  - уникальность мира,
  - всеобщность мира,
  - полезность мира,
  - упорядоченность мира.
- В отличие от науки, философия ...
  - является систематизированным знанием,
  - внутренне непротиворечива,
  - опирается на факты,
  - постигает мир в его универсальной целостности.
- Как называется функция философии, связанная с разработкой и осмыслением способов познания мира?

- а) гуманистическая,
  - б) критическая,
  - в) методологическая,
  - г) мировоззренческая.
6. Для развития философии не характерно:
- а) преемственность,
  - б) влияние научных достижений,
  - в) ценностная составляющая,
  - г) догматизм.
7. Основной вопрос философии – это:
- а) учение о бессмертии индивидуальной души,
  - б) вопрос о соотношении сознания и бытия,
  - в) учение о гармоничном развитии личности,
  - г) проблема происхождения жизни и разума.
8. Что Арнольд Тойнби считал основным объектом философского изучения истории?
- а) общественно-экономические формации,
  - б) национально-исторические системы,
  - в) духовно-исторические основы общества,
  - г) культурно-исторические типы общества.
9. Основанием общественной жизни в марксизме считается...
- а) наука,
  - б) рост населения,
  - в) нормативные установления,
  - г) способ производства.
10. Нормы, в которых зафиксировано формальное равенство людей,
- а) право,
  - б) политика,
  - в) мораль,
  - г) религия.
11. Какое учение имеет своим предметом систему ценностей?
- а) аксиология,
  - б) квиетизм,
  - в) герменевтика,
  - г) фидеизм.
12. Что является определяющим признаком для понятия «ценности»?
- а) справедливость и добропорядочность,
  - б) драгоценности и богатство.
  - в) то, что значимо в жизни,
  - г) то, что является необходимым в жизни.
13. В философии «агностицизм» - это...

- а) рассмотрение процесса познания,
- б) рассмотрение объектов познания,
- в) отрицание принципиальной возможности познания мира,
- г) сомнение в возможности познания мира.

14. Поскольку истина не зависит от познающего субъекта, она...

- а) абстрактна,
- б) объективна,
- в) субъективна,
- г) абсолютна.

15. Какой ответ на вопрос о том, что является источником познания, дает рационализм?

- а) единственным источником познания является интуиция,
- б) источником познания является опыт,
- в) источником познания является разум,
- г) источником познания являются ощущения.

16. Получение знания без осознания процесса логических рассуждений, ведущих к нему есть:

- а) интроспекция,
- б) интуиция,
- в) интенция,
- г) дефиниция.

17. Форма научного знания, содержащая предположения и нуждающаяся в доказательстве, есть:

- а) теория,
- б) принцип,
- в) закон,
- г) гипотеза,

18. Совокупность каких признаков обязательна для научной теории?

- а) системность, непротиворечивость, объективность, проверяемость, универсальность;
- б) непротиворечивость, проверяемость, принципиальная опровержимость, объективность, системность;
- в) объективность, непротиворечивость, очевидность, системность, проверяемость;
- г) проверяемость, непротиворечивость, объективность, системность, неизменность.

19. К эмпирическому уровню научного познания относится ...

- а) выдвижение гипотез,
- б) построение картины мира,
- в) построение теории,
- г) анализ фактов.

20. Расположите перечисленные формы научного познания в соответствии с последовательностью, которая имеет место в реальном процессе научного познания: 1) теория; 2) факт; 3) гипотеза; 4) проблема.

- а) 1, 3, 2, 4;
- б) 4, 2, 3, 1;
- в) 2, 4, 1, 3;
- г) 2, 4, 3, 1.

21. Начало научно-технической революции приходится на период ...

- а) начала XIX в.,
- б) середины XX в.,
- в) конца XIX в.,
- г) начала XX в.

22. Какое положение верно отражает соотношение науки и этики в реальном процессе научного познания?

- а) Все, что объективно истинно, то нравственно;
- б) Достижения науки не могут быть безнравственными;
- в) Научные теории могут быть как нравственными, так и безнравственными;
- г) Нравственная оценка относится только к использованию научных положений.

23. Этот философ считал, что техника убийственно действует на душу

- а) Э. Тоффлер,
- б) Н. Бердяев,
- в) Д. Белл,
- г) У. Ростоу.

24. Наука как специфический тип духовного производства и социальный институт возникла в эпоху...

- а) античности,
- б) средних веков,
- в) Возрождения,
- г) Нового времени.

25. Второй период научно-технической революции приходится на ...

- а) начала XIX в.,
- б) середины XX в.,
- в) конца XIX в.,
- г) 70-ые гг. XX в.

26. Техническая революция сопровождается....

- а) созданием атомной энергетики,
- б) механизацией производства,
- в) возникновением генной инженерии,
- г) применением нанотехнологий.

27. Укажите, в каком из суждений нашла отражение точка зрения антисциентизма:

- а) наука - источник прогресса человеческого общества;
- б) научные достижения могут быть использованы как на благо, так и во зло;
- в) объективная истина представляет собой абсолютную ценность, которая стоит вне всякой этической оценки;
- г) наука есть институт, который в современных условиях стал враждебен человеку, он ведет к дегуманизации природы и общества.

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

#### Темы рефератов

1. Философия науки: предмет, метод, функции.
2. Методы философского анализа науки.
3. Философия техники: предмет, метод, функции.
4. Основные постулаты классической социологии знания.
5. Диахронное и синхронное разнообразие науки.
6. Свобода научных исследований и социальная ответственность ученого.
7. Особенности научной политики на рубеже третьего тысячелетия.
8. Основные концепции взаимоотношения науки и философии.
9. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и парадигматизм.
10. Основные философские парадигмы в исследовании науки.
11. Философские проблемы науки и методы их исследования.
12. Социально-психологические основания научной деятельности.
13. Философские основания и проблемы социального познания.
14. Человек как предмет комплексного философско-научного исследования.
15. Философские проблемы управления научным коллективом
16. Основные проблемы современной философии науки.
17. Типология представлений о природе философии науки.
18. Философия науки как историческое социокультурное знание.

19. Философия науки и близкие ей области науковедения.
20. Социологический подход к исследованию развития науки.
21. Место науки в культуре техногенной цивилизации.
22. Особенности науки как особой сферы познавательной деятельности.
23. Наука и культура: механизм взаимодействия.
24. Наука как особая сфера культуры.
25. Изменение базисных ценностей науки в традиционалистской и техногенной традиции;
26. Функции науки в жизни общества.
27. Особенности науки как социального института;
28. Наука и экономика.
29. Наука и власть.
30. Наука и общество: формы взаимодействия.
31. Эволюция способов трансляции научного знания.
32. Проблемы государственного регулирования науки.
33. Научное и вненаучное знание.
34. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
35. Соотношение науки и философии.
36. Наука и искусство как формы познания мира.
37. Наука и игра, их роль в познании мира.
38. Наука и обыденное познание.
39. Научная деятельность и ее структура.
40. Научная рациональность, ее основные характеристики.
41. Философские основания науки, их виды и функции.
42. Механизм и формы взаимосвязи конкретно-научного и философского знания.
43. Наука и глобальные проблемы человечества.
44. Естественно-научная и гуманитарная культура.
45. Проблемы развития современной российской науки.
46. Возникновение античной науки: атомистическая научная программа.
47. Математическая программа в античной науке.
48. Судьба античных научных программ в Средние века.
49. Формирование науки Нового времени в трудах Галилея.
50. Научная программа Ньютона.
51. Теория относительности А. Эйнштейна и становление неклассической науки.
52. Арабская наука и ее роль в развитии европейской культуры.
53. Социально-исторические предпосылки и специфические черты средневековой науки.
54. Исследование феномена науки и ее соотношения с философией в «Метафизике» и «Физике» Аристотеля.
55. Учение Ф. Бэкона о науке и ее роли в прогрессе человеческого общества. («Новый Органон»).
56. Р. Декарт о науке и методе научного исследования («Рас-

суждение о методе»).

57. Учение Г. Лейбница о методе.

58. И. Кант об основаниях научного анализа и методологической функции метафизики («Критика чистого разума»).

59. Г. Гегель о философии как «науке наук» и роли диалектического метода в конструировании научного знания («Энциклопедия философских наук», т. 1).

60. С. Булгаков о науке и прогрессе («Философия хозяйства»: природа науки; основные проблемы теории прогресса).

61. В. Вернадский о науке и ее роли в становлении ноосферы («О науке», «Научная мысль как планетное явление»).

62. Г. Риккерт о науке («Науки о природе и науки о культуре»).

63. М. Хайдеггер о науке нового времени и технике как судьбе европейского человечества («Наука и осмысление»).

64. Учение Х. Ортеги-и-Гассета о науке и технике («Положение науки и исторический разум»).

65. М. Вебер о науке и «рационализации» мира («Наука как призвание и профессия»).

66. Г. Гадамер о научном познании («Истина и метод»).

67. А. Уайтхед о науке и современной цивилизации («Избранные работы по философии»).

68. Д. Бернал о роли науки в жизни общества («Наука в истории общества»).

69. Б. Рассел о научном познании («Человеческое познание», «Философия логического атомизма»).

70. Неопозитивизм Л. Витгенштейна («Логико-философский трактат»).

71. Р. Карнап о философии и науке («Философские основания физики»).

72. Роль конструирования в математическом познании (Г.Б. Лейбниц).

73. Скептицизм и наука (Д. Юм).

74. Рождение культа науки в эпоху просвещения (А. Тюрго, Ж. Кондорсе).

75. История науки в философии Ж.Ж. Руссо.

76. Первый позитивизм как философия науки. (О. Конт, Г. Спенсер).

77. Критика науки в «философии жизни» Ф. Ницше, А. Бергсона.

78. Проблема науки в неокантианстве.

79. Образ науки в русской философии.

80. Философия русского космизма.

81. Философские проблемы теории относительности.

82. Взаимодействие науки и философии в русской культуре.

83. Взаимодействие эксперимента и теории в их развитии.

84. Научное предвидение, его формы и возможности.

85. Виды научных гипотез и их эвристическая роль.

86. Гносеологические проблемы научного прогнозирования.

87. Научная идея, ее социокультурная и гносеологическая обусловленность.

88. Структура и функции научной теории.
89. Проблема истины в научном познании.
90. Идеалы и нормы научного познания.
91. Научная картина мира и стиль научного мышления.
92. Научные законы и их классификация
93. Основные философские парадигмы в исследовании науки.
94. Проблема преемственности в развитии научных теорий
95. Философские основания науки и их виды.
96. Проблемы и перспективы современной герменевтики.
97. Структурализм как междисциплинарная научная парадигма.
98. Эволюционная эпистемология К. Поппера.
99. Развитие науки как смена парадигм (Т. Кун).
100. Структура научно-исследовательских программ (И. Лакатос).
101. Методологический анархизм П. Фейерабенда.
102. Эпистемология неявного знания М. Полани.
103. Научные революции и смена типов научной рациональности.
104. Постмодернистская философия науки.
105. Системный метод познания в науке и требования системного метода.
106. Понятие научной революции и ее виды.
107. Наука и глобальные проблемы современного человечества.
108. Роль и функции науки в инновационной экономике.
109. Неклассическая наука и ее особенности.
110. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
111. Философско-социологические проблемы развития техники.
112. Традиции и революции в истории науки.
113. Основные проблемы современной философии техники.
114. Наука и техника, эволюция взаимоотношений.
115. Техника как специфическая форма культуры.
116. Техногенная цивилизация и философское осмысление ее судеб.
117. Методологические подходы к пониманию сущности техники.
118. И. Пригожин, И. Стенгерс о роли науки в диалоге человека с природой («Порядок из хаоса»).
119. Синергетика и становление постнеоклассической науки
120. Козволюционная стратегия в современной науке.
121. Информационные технологии в современной науке.
122. Экологическая проблематика в современном научном мировоззрении.
123. Синергетика как новое миропонимание.
124. Идея универсального эволюционизма в науке XX–XXI вв.
125. Особенности стиля мышления науки XX–XXI вв.
126. Экологическая проблема, ее научные, социально-философские и этико- гуманистические аспекты.

127. Человек и ноосфера.
128. Понятие самоорганизации в современной науке.
129. Научное познание и ценности техногенной цивилизации.
130. Проблема рациональности на рубеже XX–XXI вв.
131. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
132. Этические проблемы науки
133. Концепции постиндустриального общества.
134. Синергетическая парадигма в современной науке.
135. Принцип глобального эволюционизма в современной картине мира.
136. Социально-экологические императивы современной цивилизации.
137. Перспективы развития и новые ценностные ориентиры современной науки.

### Шкала и критерии оценивания

Выполнение и защита реферата оценивается по пятибалльной системе:

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся показал прочные глубокие, исчерпывающие знания предмета и основных положений дисциплины в объеме освоенной программы; продемонстрировал знание концептуально-понятийного аппарата всего курса, основной (обязательной) и монографической литературы по курсу; умение самостоятельно решать задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу. Работа содержит новые знания по сравнению с лекционным курсом и учебной литературой, полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; свидетельствует о способности самостоятельно критически оценивать основные положения курса, делать обоснованные выводы, свободно применять теоретические знания при анализе практических вопросов; при соответствии выполненной работы требованиям оформления реферата.

– оценка «хорошо». Обучающийся показал полные, прочные знания основных положений дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной литературе, содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. В реферате имеются недостатки принципиального характера, что вызвало замечания или поправки преподавателя;

– оценка «удовлетворительно». Обучающийся показал поверхностные знания основных положений дисциплины и содержания лекционного курса. В ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя. Умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, стремление логически четко построить ответ, свидетельствует о возможности последующего обучения. Ответ свидетельствует о знакомстве с рекомендованной справочной литературой, но содержит затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;

– оценка «неудовлетворительно». Существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также принципиальные ошибки при изложении материала, свидетельствующие о неправильном понимании предмета. Неумение при собеседовании по реферату с помощью преподавателя дать правильные ответы на вопросы из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины. При решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

– оценка «неудовлетворительно» ведет к полной переделке и передаче реферата.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

### Вопросы для подготовки к экзамену

#### Раздел 1. Стандарты и программное обеспечение WEB-картографирования.

1. Технология.
2. Технология материального производства.
3. Информационная технология.
4. Информационная система.
5. История развития информационных технологий.
6. Компьютерный этап информационных технологий.
7. Сети, терминалы (клиенты) и услуги (сервисы).
8. Инструментарий информационных технологий.

#### Раздел 2. Стандарты и программное обеспечение WEB-картографирования.

1. Open Geospatial Consortium (OGS).
2. Web Map Service (WMS).
3. Web Map Tile Service (WMTS).
4. Web Feature Service (WFS).
5. KML.
6. Серверное программное обеспечение: ArcGIS Server.
7. Серверное программное обеспечение: PB Spectrum.
8. Клиентское программное обеспечение: SASPlanet.
9. Клиентское программное обеспечение: ArcExplorer.
10. Клиентское программное обеспечение: OpenLayers.
11. Управление данными дистанционного зондирования с использованием сервисов Web Coverage Service (WCS).
12. Использование Web Processing Service (WPS).

#### Раздел 3. Принципы создания топографической основы WEB-сервисов

1. Подготовка картографической основы для публикации на WebGIS сервере PB Spectrum.
2. Особенности создания мультимасштабных карт в ГИС MapInfo.
3. WEB-генерализация: Отбор объектов.
4. WEB-генерализация: изменение локализации объектов.
5. WEB-генерализация: визуальная генерализация.
6. WEB-генерализация: управление видимостью слоёв.
7. Label Engine и его использование.

#### Раздел 4. Использование WEB-сервисов для решения геоинформационных задач

1. Использование WebGIS сервисов в ГИС ArcGIS, MapInfo.
2. Использование java script библиотеки OpenLayers для создания сайтов, ис-

пользующих геопространственные сервисы.

Практические задания для подготовки к экзамену

1. Tile Services. Продемонстрировать использование данного сервиса.
2. Web Map Service (WMS). Продемонстрировать использование данного сервиса.
3. Web Feature Service (WFS). Продемонстрировать использование данного сервиса.
4. Open Geospatial Consortium (OGS): обзор сайта, продуктов и программ.
5. Продемонстрировать управление данными дистанционного зондирования с использованием сервисов Web Coverage Service (WCS).
6. Продемонстрировать использование сервиса Web Processing Service (WPS).
7. Продемонстрировать использование WebGIS сервисов в ГИС ArcGIS.
8. Продемонстрировать использование WebGIS сервисов в ГИС MapInfo.
9. Продемонстрировать использование Label Engine.
10. Выполнить основные операции создания топографической основы WEB-сервисов.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ</p> <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br/>« Сибирский государственный университет гео-<br/>систем и технологий»</p> <p>Кафедра: Фотограмметрии и дистанционного<br/>зондирования</p> | <p>21.04.03 Геодезия и дистанционное зон-<br/>дирование<br/>(код и направление подготовки)</p> <p>Геодезическое обеспечение устойчивого<br/>развития территорий</p> <p>Современные компьютерные и инфор-<br/>мационные технологии<br/>(дисциплина)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Технология. Технология материального производства. Информационная технология. Информационная система.
2. Web Map Service (WMS). Функции GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo, DescribeLayer, GetLegendGraphic. Использование WMS-сервисов в ГИС.
3. Tile Services. Продемонстрировать использование данного сервиса.

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

### Вопросы для собеседования по разделам дисциплины

Раздел 1. Стандарты и программное обеспечение WEB-картографирования.

1. Технология.
2. Технология материального производства.
3. Информационная технология.
4. Информационная система.
5. История развития информационных технологий.
6. Компьютерный этап информационных технологий.
7. Сети, терминалы (клиенты) и услуги (сервисы).
8. Инструментарий информационных технологий.

Раздел 2. Стандарты и программное обеспечение WEB-картографирования.

1. Open Geospatial Consortium (OGS).
2. Web Map Service (WMS).
3. Web Map Tile Service (WMTS).
4. Web Feature Service (WFS).
5. KML.
6. Серверное программное обеспечение: ArcGIS Server.
7. Серверное программное обеспечение: PB Spectrum.
8. Клиентское программное обеспечение: SASPlanet.
9. Клиентское программное обеспечение: ArcExplorer.
10. Клиентское программное обеспечение: OpenLayers.

11. Управление данными дистанционного зондирования с использованием сервисов Web Coverage Service (WCS).

12. Использование Web Processing Service (WPS).

Раздел 3. Принципы создания топографической основы WEB-сервисов

1. Подготовка картографической основы для публикации на WebGIS сервере PB Spectrum.

2. Особенности создания мультимасштабных карт в ГИС MapInfo.

3. WEB-генерализация: Отбор объектов.

4. WEB-генерализация: изменение локализации объектов.

5. WEB-генерализация: визуальная генерализация.

6. WEB-генерализация: управление видимостью слоёв.

7. Label Engine и его использование.

Раздел 4. Использование WEB-сервисов для решения геоинформационных задач

1. Использование WebGIS сервисов в ГИС ArcGIS, MapInfo.

2. Использование java script библиотеки OpenLayers для создания сайтов, использующих геопространственные сервисы.

Шкала и критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

## Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа 1 Общие принципы организации мультимасштабных карт

1. Выбор картографической проекции.
2. Импортирование данных.
3. Организация групп картографических слоёв.
4. Порядок визуализации картографических слоёв.
5. Файлы проектов (рабочие наборы).
6. Порядок сохранения результатов оформления мультимасштабной карты.

Лабораторная работа 2 Оформление слоя «растительность» для целей мультимасштабного картографирования

1. Методы генерализации, используемые для слоя «растительность».
2. Получение информации об объектном составе слоя «растительность».
3. Создание выборки для отображения слоя «растительность» на мелком масштабе.
4. Оформление отображения объектов слоя «растительность».
5. Правила отображения слоя «растительность» в зависимости от масштаба карты.

Лабораторная работа 3 Оформление слоя «гидрография» для целей мультимасштабного картографирования

1. Методы генерализации, используемые для слоя «гидрография».
2. Создание выборки для отображения слоя «площадная гидрография» на мелком масштабе.
3. Получение информации об объектном составе слоя «линейная гидрография».
4. Создание выборки для отображения слоя «линейная гидрография» на мелком масштабе.
5. Оформление отображения слоя «гидрография».
6. Подписывание объектов слоя «гидрография».
7. Правила отображения слоя «гидрография» в зависимости от масштаба карты.

Лабораторная работа 4 Оформление слоя «дорожная сеть» для целей мультимасштабного картографирования

1. Методы генерализации, используемые для слоя «дорожная сеть».
2. Получение информации об объектном составе слоя «дорожная сеть».
3. Перечень выборок и порядок их создания для отображения объектов слоя «дорожная сеть» на мелком и среднем масштабе.
4. Оформление отображения объектов слоя «дорожная сеть».
5. Подписывание объектов слоя «дорожная сеть».
6. Правила отображения слоя «дорожная сеть» в зависимости от масштаба карты.

Лабораторная работа 5 Оформление слоя «населённые пункты» для целей мультимасштабного картографирования

1. Методы генерализации, используемые для слоя «населённые пункты».
2. Многофакторный анализ для получения информации об объектном составе слоя «населённые пункты».
3. Изменение локализации объектов слоя «населённые пункты».
4. Перечень выборок и порядок их создания для отображения объектов слоя «населённые пункты» на мелком и среднем масштабе.
5. Оформление отображения объектов слоя «населённые пункты».
6. Подписывание объектов слоя «населённые пункты».
7. Правила отображения слоя «населённые пункты» в зависимости от масштаба карты.
8. Порядок визуализации слоёв группы «населённые пункты».

Лабораторная работа 6 Публикация мультимасштабной карты на сервере геоданных

1. Сервер геоданных Spectrum и его модуль LIM/
2. Инструменты публикации геоданных на сервере.
3. Порядок подготовки геоданных для их публикации.
4. Публикация геоданных в векторной форме.
5. Преобразование опубликованных геоданных в растровый вид.

Лабораторная работа 7 Принципы использования серверов геоданных

1. Трёхкомпонентная структура геосервисов.
2. Назначение сервера геоданных.
3. Назначение клиента геоданных.
4. Стандарты обмена информацией между клиентом и сервером.
5. Работа с программой SASPlanet.

Лабораторная работа 8 Создание WEB-ресурса, использующего геоданные

1. Библиотека OpenLayers.
2. Шаблон WEB-странички, использующей геоданные.
3. Инициализация библиотеки OpenLayers.
4. Инициализация подключения к серверу геоданных.

#### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки                                                                                                                                                                                     |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.                                                                                               |
| 4 (хорошо)  | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.           |
| 5 (отлично) | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. |

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ»

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Общие положения о ГГС, ее назначение.
2. Точность ГГС, плотность положений пунктов, традиционные методы построения (триангуляция, полигонометрия, трилатерация). Основные принципы организации геодезических измерений.
3. Характеристика государственных плановых геодезических сетей 1, 2, 3, 4 классов.
4. Основные положения по развитию нивелирных сетей.
5. Достоинства и недостатки традиционных методов.
6. Современные концепции построения государственных геодезических сетей. ФАГС, ВГС, СГС.
7. Использование РСДБ и лазерной локации Луны и ИСЗ.
8. Достоинства и недостатки спутниковых технологий.
9. Спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и NAVSTAR. Особенности их функционирования.
10. Псевдодальность, измеренная по кодам. Уравнение псевдодальности.
11. Измерение фазы GPS. Уравнение фазы. Проблема неоднозначность фазы.
12. Систематические и случайные ошибки наблюдений. Методика ослабления действия ошибок наблюдений. Тропосферная задержка, ионосферная задержка, многопутность, шумы аппаратуры.
13. Методы определения координат: абсолютный, дифференциальный и относительный метод определения координат.
14. Системы отсчета: геоцентрическая и референцная система, геодезические координаты, методы их преобразования. Системы ITRF, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95. Преобразование координат по методу Гельмерта и Молоденского;
15. Технология построения спутниковых сетей: порядок построения сети. Достоинства и недостатки спутниковых технологий.
16. Типы спутниковой аппаратуры. Основные характеристики спутниковой аппаратуры, их роль для геодезических измерений.
17. Составление проекта сети, его содержание, методы определения координат, выбор аппаратуры, зависимые и независимые базовые линии, параметры миссии.
18. Методы сбора данных: радиальный и последовательный, методы наблюдений: статика, быстрая статика, кинематика стой-иди и истинная кинематика. Использование активных сетей и сетей активных базовых станций.
19. Методика полевых работ: работа на пункте, измерение высоты антенны, определение элементов приведения. Полевые контроли спутниковых измерений.
20. Методы, средства и порядок математической обработки спутниковых из-

мерений. Концепции уравнивания спутниковых измерений. Решение базовых линий, контроль качества решений.

21. Государственная нивелирная сеть. Назначение и требуемая точность. Схема и программа построения нивелирной сети на разных этапах ее развития. Методы высокоточного нивелирования, гравиметрическое обеспечение нивелирных линий.

### Практические задания для подготовки к экзамену

#### Задание 1.

Ошибка  $M$  в координатах начального пункта сети в СК WGS-84 вызывает ошибку  $M_D$  в вычислении базовой линии длиной  $D$ , определяемую формулой:

$$M_D/D = M/R$$

где  $R$  – радиус Земли.

Определите, допустимо ли определить координаты начального пункта развиваемой локальной спутниковой геодезической сети в СК WGS-84 путем перевычисления по глобальным параметрам из СК-42 в СК WGS-84 пункта ГГС, включенного в эту сеть, если точность такого перевычисления составляет  $\pm 8$  м., точность определения пунктов сети должна быть не ниже  $\pm 5$  см., а максимальная длина базовых векторов составляет 37 км.

#### Задание 2.

По итогам ГНСС-измерений в геодезической сети, состоящей из 3-х замкнутых полигонов, были получены абсолютные невязки замкнутых полигонов, указанные в Таблице.

| № полигона | Абсолютная невязка (см) | Длина полигона (км) | Относительная ошибка | Знаменатель относительной ошибки |
|------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1          | 13                      | 40                  |                      |                                  |
| 2          | 7                       | 30                  |                      |                                  |
| 3          | 9                       | 20                  |                      |                                  |

Вычислите: Относительную ошибку и знаменатель относительной ошибки каждого полигона, если длины полигонов соответствуют величинам, указанным в вышеприведенной таблице.

#### Задание 3.

По итогам ГНСС-измерений в геодезической сети, состоящей из 1 замкнутого полигона длиной 30 км, координаты начального пункта не совпали с его координатами, полученными в результате замыкания полигона серией базовых векторов на величины, указанные в нижеприведенной таблице. Определите абсолютную и относительную невязку замкнутого полигона, а также знаменатель относительной ошибки данного полигона.

| Невязка по осям координат (см) | Длина полигона (км) | Абсолютная невязка (см) | Относительная ошибка | Знаменатель относительной ошибки |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------------|
| $W_x = 13$                     | 30                  |                         |                      |                                  |

|           |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|
| $W_y = 7$ |  |  |  |  |
| $W_z = 9$ |  |  |  |  |

#### Задание 4.

По итогам ГНСС-измерений в геодезической сети, состоящей из 15 замкнутых полигонов, были получены абсолютные невязки замкнутых полигонов, указанные в Таблице

| № полигона | Абсолютная невязка (см) | № полигона | Абсолютная невязка (см) | № полигона | Абсолютная невязка (см) |
|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|
| 1          | 7                       | 6          | 5                       | 11         | 6                       |
| 2          | 7                       | 7          | 6                       | 12         | 5                       |
| 3          | 4                       | 8          | 8                       | 13         | 2                       |
| 4          | 2                       | 9          | 2                       | 14         | 1                       |
| 5          | 4                       | 10         | 3                       | 15         | 3                       |

Определите, соответствует ли построенная ГГС требованиям технического проекта на ее создание, если СКО определения координат пунктов ГГС, вычисленная по невязкам замкнутых полигонов, по требованиям Техпроекта должны быть  $\leq \pm 5$  см. Какова получилась СКО фактически?

#### Задание 5.

С какой точностью могут быть получены координаты пункта (плановые, высотные и абсолютные), если его определение выполнено методом относительных спутниковых определений (в режиме «статика») базовым вектором (фиксированное решение) длиной 30 км ГНСС-приемником *GNSS Leica GS08 plus*, имеющим следующие точностные характеристики:

|                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Точность (СКО) в постобработке, мм: |                                         |
| - по каждой из плановых координат   | $3 \text{ мм} + 5 \times 10^{-7} * D$ ; |
| - по геодезической высоте           | $6 \text{ мм} + 5 \times 10^{-7} * D$   |

Занесите полученные погрешности в таблицу

| $M_x$ (мм) | $M_y$ (мм) | $M_{\text{в плане}}$ (мм) | $M_h$ (мм) | $M_{\text{абсолютная}}$ (мм) |
|------------|------------|---------------------------|------------|------------------------------|
|            |            |                           |            |                              |

#### Задание 6.

Знаменатель относительной ошибки базисной (выходной) стороны в триангуляции 1 класса составлял величину 500 000. Какова величина абсолютной ошибки измерения базисной стороны, если ее длина в триангуляции 1 класса составляет величину 25 км.

#### Образец экзаменационного билета

|                                                                                      |                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ                        | 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование<br>(код и направление подготовки) |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования | Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий                        |

|                                                                                                                  |                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»<br><br>Кафедра: Космической и физической геодезии | (профиль подготовки)<br>Методы создания и развития<br>государственной геодезической сети<br>(дисциплина) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Общие положения о ГГС, ее назначение.
2. Типы спутниковой аппаратуры. Основные характеристики спутниковой аппаратуры, их роль для геодезических измерений.
3. Практическое задание. По итогам ГНСС-измерений в геодезической сети, состоящей из 3-х замкнутых полигонов, были получены абсолютные невязки полигонов, указанные в Таблице

| № полигона | Абсолютная невязка (см) | Длина полигона(км) |
|------------|-------------------------|--------------------|
| 1          | 13                      | 40                 |
| 2          | 7                       | 30                 |
| 3          | 9                       | 20                 |

Есть ли в результатах наблюдений полигоны, имеющие недопустимую абсолютную невязку, если требование по точности работ были определены путем задания предельной допустимой относительной невязки, которая не должна превышать  $\frac{1}{250\,000}$

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание,

или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

### Фонд тестовых заданий

#### 1. Задание

... - теоретически декларируемая математическая модель координатной системы.

#### 2. Задание

... - физически реализуемая модель координатной системы.

#### 3. Задание

Приведите в соответствие:

|       |   |                                                                                                                                                            |
|-------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФАГС  | → | – Высший уровень в структуре координатного обеспечения территории России, практически реализует геоцентрическую систему координат в РФ                     |
| ВГС   | → | – Второй уровень в современной структуре ГГС РФ, предназначена для дальнейшего распространения на всю территорию РФ геоцентрической системы координат.     |
| СГС-1 | → | – Третий уровень в современной структуре ГГС, с плотностью, достаточной для эффективного использования всех возможностей спутниковых определений координат |
| АГС   | → | – Создается методами традиционных геодезических работ и включает в себя ряды триангуляции 1 класса, сети триангуляции и полигонометрии 1 и 2 классов       |

#### 4. Задание

|                                  |  |                  |
|----------------------------------|--|------------------|
| Координаты $X, Y, Z$ называются: |  | Пространственные |
|                                  |  | Криволинейные    |
|                                  |  | Прямоугольные    |
|                                  |  | Плоские          |
|                                  |  | Полярные         |

#### 5. Задание

|                                                |  |                |
|------------------------------------------------|--|----------------|
| Координаты $B, L, H$ на эллипсоиде называются: |  | Геодезические  |
|                                                |  | Сфероидические |
|                                                |  | Сферические    |
|                                                |  | Криволинейные  |
|                                                |  | Прямоугольные  |

#### 6. Задание

Выбрать неправильные ответы:

|                             |  |                                                                    |
|-----------------------------|--|--------------------------------------------------------------------|
| Система координат СК-95 ... |  | Используется в системе ГЛОНАСС                                     |
|                             |  | Используется в системе GPS                                         |
|                             |  | Используется для выполнения геодезических и картографических работ |
|                             |  | Является геоцентрической                                           |

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
|  |  | Является референцной |
|--|--|----------------------|

### 7. Задание

Выберите правильные ответы:

До 01.01.2021г. в РФ являются действующими следующие системы координат:

- СК-95
- ПЗ-90
- СК-42
- СК-63
- ГСК-2011

### 8. Задание

Распределите выражения между указанными системами координат:

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| СК-95    | Является референцной           |
| ПЗ-90    | Используется в системе ГЛОНАСС |
| ГСК-2011 | Является геоцентрической       |

### 9. Задание

|                                                                                                                                                                                |  |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|
| Метод преобразования между пространственными прямоугольными координатами XYZ одной системы координат и аналогичными координатами X'Y'Z' другой системы координат называется... |  | Метод Молоденского         |
|                                                                                                                                                                                |  | Метод Гельмерта            |
|                                                                                                                                                                                |  | Метод Вейнинг-Мейниса      |
|                                                                                                                                                                                |  | Метод наименьших квадратов |

### 10. Задание

|                                                                                                                                                    |  |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразование между плоскими прямоугольными координатами x,y в СК-95 в плоские прямоугольные координаты x',y' в ГСК-2011 могут осуществляться ... |  | Напрямую $x,y \rightarrow x',y'$                                               |
|                                                                                                                                                    |  | Через геодезические координаты $BLH \rightarrow B'L'H'$                        |
|                                                                                                                                                    |  | Через пространственные прямоугольные координаты $XYZ \rightarrow X'Y'Z'$       |
|                                                                                                                                                    |  | Через координаты в СК-42<br>Через координаты в СК-63<br>Через координаты в МСК |

### 11 Задание

|                                                                     |  |                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выберите набор величин, соответствующих "параметрам преобразования" |  | 3 линейных параметра переноса, 3 параметра поворота на малые углы, коэффициент несовпадения масштабов СК |
|                                                                     |  | 3 линейных параметра переноса, 3 параметра поворота на малые углы                                        |
|                                                                     |  | 3 линейных параметра переноса, 3 координаты начала                                                       |

|                                    |  |                                                                             |
|------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------|
| Гельмерта" из одной СК в другую СК |  | первой СК во второй СК, коэффициент несовпадения масштабов систем координат |
|                                    |  | 3 линейных параметра переноса, коэффициент несовпадения масштабов СК        |

### 12 Задание

Какая информация необходима для перехода от эллипсоидальных высот к нормальным?

- Высота геоида над эллипсоидом
- Высота квазигеоида над эллипсоидом
- Аномалия в свободном воздухе
- Аномалия высоты
- Аномалия Буге
- Уклонение отвеса

### 13 Задание

Точные эфемериды спутников ГНСС могут быть получены:

- Мгновенно на станции в составе навигационного сообщения
- Мгновенно на станции по каналам радиосвязи с дифференциальной станции
- Через несколько (2-3) недель после сеанса наблюдений в сети Интернет со станций международной геодезической сети (IGS)

### 14 Задание

Укажите ложное утверждение:

Достоинством технологий ГНСС является:

Одновременно могут определяться три координаты.

Выполнение кинематических измерений, то есть измерений в движении.

Обеспечение непрерывных наблюдений, например, для мониторинга деформаций в режиме реального времени.

Координаты определяются сразу в требуемой системе координат

### 15 Задание

Система ГЛОНАСС является:

- Запросной (активной) системой
- Доступной для многих пользователей одновременно
- Спутниковой низкорбитной системой

### 16 Задание

Наземный сегмент контроля и управления спутниковой системы служит:

- для запуска спутников
- для обеспечения работоспособности спутников
- для проведения геодезических измерений
- для проведения навигационных измерений

### 17 Задание

Современные геодезические методы:

- геометрическое нивелирование
- астрономические определения

- гравиметрические определения
- спутниковые координатные определения
- сеть РСДБ

#### 18 Задание

Современные геодезические сети, образующие координатную основу:

- ФАГС
- ГНСС
- ВГС
- АГС

#### 19 Задание

Наблюдаемые объекты:

|                  |   |                          |
|------------------|---|--------------------------|
| РСДБ             | → | квазары и радиогалактики |
| Лазерная локация | → | Луна и ИСЗ               |
| ГНСС-технологии  | → | ИСЗ                      |
|                  |   | черные дыры              |
|                  |   | тела солнечной системы   |

#### 20 Задание

Точность метода:

|     |   |         |
|-----|---|---------|
| SLR | → | 3-10 мм |
| LLR | → | 5-10 см |
|     |   | 1 м     |
|     |   | 10 м    |

#### 21 Задание

Способы измерения расстояний при лазерной локации:

- двунаправленный
- однонаправленный
- доплеровский
- частотный фазовый

#### 22 Задание

Точность метода РСДБ:

|                      |   |                                    |
|----------------------|---|------------------------------------|
| Точность метода РСДБ | → | 1-10 см на расстояниях 1-10 000 км |
|                      |   | 1-10 мм на расстояниях 1-10 000 км |
|                      |   | 1 см на расстояниях 100 000 км     |
|                      |   | 1 см на расстояниях 10 000 м       |

#### 23 Задание

Задачи, решаемые с помощью метода РСДБ:

- определение параметров ориентировки Земли
- измерение силы тяжести на земной поверхности
- определение параметров преобразования между земными системами координат
- определение параметров ГПЗ
- реализация инерциальной земной системы координат ITRF

#### 24 Задание

Расположить геодезические сети в порядке возрастания точности координат их пунктов

|                 |   |
|-----------------|---|
| СГС-1           | 2 |
| ВГС             | 3 |
| ФАГС            | 4 |
| ГГС 1-4 классов | 1 |

#### 25 Задание

Спутники ГЛОНАСС в навигационном сообщении дают свое положение в системе отсчета...

- WGS-84
- ITRF
- CR-95
- NAD-83
- ПЗ-90
- ГСК-2011
- СК-42

#### 26 Задание

Спутники GPS в навигационном сообщении дают свое положение в системе отсчета...

- WGS-84
- ITRF
- CR-95
- NAD-83
- ПЗ-90
- ГСК-2011
- СК-42

#### 27 Задание

Укажите соответствие спутниковой системы и количества орбитальных плоскостей, в которых распределены навигационные спутники

|                                                |  |    |
|------------------------------------------------|--|----|
| Число орбитальных плоскостей в системе GPS     |  | 6  |
| Число орбитальных плоскостей в системе ГЛОНАСС |  | 3  |
|                                                |  | 8  |
|                                                |  | 24 |

#### 28 Задание

... - метод изучения морской топографической поверхности.

#### 29 Задание

Какой тип решения базовых линий Вы получите, если показатель *Ratio* будет меньше 1.5?

- фазовый
- фиксированный
- кодовый

- плавающий

### 30 Задание

Какое минимальное количество опорных пунктов, координаты которых известны в 2-х системах пространственных координат необходимо для определения параметров трансформирования между этими СК с возможностью оценки точности трансформирования:

### 31 Задание

Какое минимальное количество ГНСС-приемников участвует в абсолютном способе определения координат?

### 32 Задание

Выберите условия, совместно определяющие относительный метод спутниковых координатных определений.

- наблюдение не менее чем двумя ГНСС-приемниками
- наличие в ГНСС-приемнике опции RTK
- синхронное наблюдение
- совместная обработка ГНСС-измерений
- использование двухчастотных ГНСС-приемников

### 33 Задание

Какое минимальное количество спутников необходимо наблюдать абсолютным способом спутниковых координатных определений для определения 3-х координат определяемого пункта

### 39 Задание

Укажите ложное утверждение:

Достоинством традиционных методов создания ГГС является:

- нормальные высоты получаются сразу из измерений (геометрическим нивелированием).
- координаты определяются сразу в требуемой системе координат (например, государственной СК или МСК), не существует проблемы преобразования из системы координат измерений в локальную СК
- одновременно могут определяться три координаты.

### 40 Задание

Астрономические измерения в традиционных методах создания ГКО нужны для ...

- вычисления азимутов Лапласа
- вычисления поправки в измеренные превышения
- определения уклонов отвесной линии
- определения нормальных высот

### 41 Задание

Традиционная плановая координатная основа имеет погрешность:

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| на расстояниях до 10-30 км    | 3-5 см |
| на расстояниях до 100-500 км  | 1-2 м  |
| на расстояниях до 1-10 000 км | 5-6 м  |

|  |        |
|--|--------|
|  | 3-5 мм |
|  | 1-2 мм |

#### 42 Задание

Гравиметрическое обеспечение высокоточного нивелирования в РФ выполняется для ...

- ввода поправок в измеренные превышения для их приведения в систему нормальных высот
- для получения из нивелирования ортометрических высот
- для учетаклонения отвесных линий
- для учета кривизны Земли

#### 43 Задание

Традиционные методы создания государственной высотной основы:

- Геометрическое нивелирование
- Тригонометрическое нивелирование
- Гравиметрическое нивелирование
- Барометрическое нивелирование
- Спутниковое нивелирование

#### 44 Задание

Выберите правильные характеристики государственной высотной основы РФ:

Государственная нивелирная сеть РФ:

- Состоит из сетей нивелирования I, II, III, IV классов
- Построена методом геометрического нивелирования
- Закреплена на местности реперами нивелирования с плотностью 1 пункт на 50 – 60 квадратных километров
- Закреплена на местности постоянными знаками через 5-7 км по линии нивелирования, а в труднодоступных районах - через 10-15 км.

#### 45 Задание

... - уровенная поверхность поля силы тяжести, проходящая через начало отсчета высот.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

### Темы групповых творческих заданий

1. Дать характеристику традиционных методов создания ГГС, указать используемую аппаратуру и точность. Представить результаты в виде таблицы.
2. Дать характеристику современных методов создания ГГС, указать используемую аппаратуру и точность. Представить результаты в виде таблицы.
3. Сформулировать достоинства и недостатки традиционных и современных методов создания ГГС.

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если задание выполнено и свидетельствует о знании материала, о знании литературы, содержит правильное, достаточно точное и аргументированное изложение;
- оценка «не зачтено». Задание выполнено. Существенные пробелы в знании материала, а также принципиальные ошибки при изложении. Неумение дать правильные ответы на вопросы по теме задания.

### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

#### Лабораторная работа 1.

1. Какой метод спутниковых ГНСС-измерений используется при создании и развитии государственных геодезических сетей (относительный, абсолютный)?
2. В чем суть относительных спутниковых ГНСС-измерений?
3. Какие мировые геоцентрические системы координат Вы знаете?
4. Что такое начальный пункт геодезической сети, создаваемой с применением ГНСС-технологий?
5. Для чего требуется привязка начального пункта создаваемой спутниковой геодезической сети к мировой геоцентрической системе координат?
6. Назовите возможные варианты привязки начального пункта создаваемой спутниковой геодезической сети к мировой геоцентрической СК и их точность?
7. Назовите наиболее известные в мире и в Российской Федерации высокоточные спутниковые геодезические сети, закрепляющие на местности мировую геоцентрическую систему координат?
8. Какой минимальной продолжительности ГНСС-измерения требуются для привязки пункта к международной ГНСС-сети (МГС) (1 минута, 1 час, 1 сутки, 1 неделя)?
9. Объясните значение аббревиатуры *RINEX*? Что это, для чего применяется?

#### Лабораторная работа 2.

1. Что такое зависимые (тривиальные) и независимые (нетривиальные) базовые вектора в спутниковой геодезической сети?
2. Объясните на примере геодезической центральной системы из 7 пунктов ГГС порядок организации сессий ГНСС-наблюдений, используя 4 ГНСС-приемника.

3. Что такое калибровочные данные антенн ГНСС-приемников? Объясните значение каждого элемента.

4. Что такое референчный и роверный пункт?

5. Объясните суть процесса вычисления базовых векторов. Что получается в результате вычисления базового вектора?

6. Объясните суть понятия «разрешение неоднозначности». В чем заключается неоднозначность фазовых спутниковых измерений?

7. Объясните значение понятий «точные» и «навигационные» эфемериды и способы их получения для обработки ГНСС-измерений?

8. Объясните значение слов при наименовании класса (точности) координат в процессе вычисления в ПО обработки ГНСС: уравненные (adjusted), навигационные (navigated), «точные» (control), средние (averaged). Расположите их по иерархии точности координат: от самых грубых к самым точным.

9. Что такое невязка замкнутой фигуры (полигона) в спутниковой геодезической сети? На конкретном примере покажите значение терминов абсолютная невязка, относительная невязка, знаменатель относительной невязки.

10. Объясните цель процесса уравнивания и назовите используемый для уравнивания математический метод. Объясните разницу между свободным, минимально ограниченным и ограниченным уравниванием.

Лабораторная работа 3.

1. Модели трансформирования систем координат, используемые при выполнении работы.

2. Перечислить параметры трансформирования, связывающие референчную и геоцентрическую систему координат. Способы получения этих параметров.

3. Референчные и геоцентрические системы координат. Привести примеры.

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты на компьютере преподавателю и подготовить отчет в электронном виде.

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные                  |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 (хорошо)  | Работа выполнена полностью, даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                  |
| 5 (отлично) | Работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |

### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Определение координат начального пункта спутниковой геодезической сети в геоцентрической системе координат.

Задание 2. Обработка, уравнивание и оценка качества спутниковой геодезической сети, построенной методом относительного статического позиционирования.

Задание 3. Преобразование пунктов спутниковой геодезической сети из геоцентрической в референцную систему координат.

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Общие сведения о научных исследованиях.
2. Основные понятия и определения (теория, анализ, дедуктивный способ, абстрагирование, наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент).
3. Методология научного исследования (логический и исторический подходы; гипотетический и аксиоматический методы).
4. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки.
5. Классификация научно-исследовательских работ.
6. Постановка проблемы и формулирование темы исследования.
7. Научные учреждения и кадры страны.
8. Научно-исследовательская работа в вузах.
9. Планирование и прогнозирование научных исследований.
10. Организация научной работы и управление научными исследованиями.
11. Государственная система научно-технической информации.
12. Поиск научно-технической информации.
13. Обоснование тем научных исследований.
14. Анализ информации и формулирование задач научного исследования.
15. Методология теоретических исследований.
16. Составление модели объекта исследований.
17. Методы реализации математических моделей.
18. Понятие об имитационном моделировании.
19. Аналитические методы исследований.
20. Экспериментально-аналитические методы исследований.
21. Вероятностно-статистические методы исследований.
22. Методы системного анализа.
23. Методы экспериментальных исследований; методы оценки измерений.
24. Рациональное планирование эксперимента (полный факторный эксперимент).
25. Графический анализ результатов эксперимента.
26. Методы подбора эмпирических формул.
27. Анализ теоретико-экспериментальных исследований.
28. Анализ исследований и формулирование выводов и предложений.
29. Подготовка научных материалов к опубликованию.
30. Оценка эффективности научных исследований.

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Выполнить поисковый запрос по теме исследований с заданными параметрами в системе РИНЦ.

2. Выполнить поисковый запрос по рубрике, авторам публикаций, глубине поиска.
3. Составить аналитический обзор по найденным публикациям
4. Выполнить оценку случайной выборки на нормальность распределения
5. Построить прогнозную модель для аппроксимации тренда осадки
6. Построить прогнозную модель для аппроксимации стандарта
7. Построить прогнозную модель для аппроксимации автокорреляционной функции
8. Выполнить прогнозирование процесса деформации по построенной математической модели

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ свидетельствует о знании материала по программе, наличие твердых знаний и навыков; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; выполненное практическое задание;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при наличии ошибок в изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета, материал изложен беспорядочно и неуверенно, практическое задание не выполнено.

#### Фонд тестовых заданий

- 1) Какие из ниже приведенных определений характеризуют определение науки?
  - а) «Сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира. А результат этой деятельности – это система полученных научных знаний».
  - б) «Наука – это род человеческой деятельности, направленный на познание человеком законов окружающей природы и общества».
  - в) «Наука – это непрерывно развивающаяся система знаний об объективных законах природы, общества и мышления».
  - г) «Наука – это лучший современный способ удовлетворения любопытства отдельных лиц за счёт государства».
- 2) Какие из ниже приведенных законов характеризуют законы внутреннего развития науки?
  - а) Закон экспоненциального развития.
  - б) Закон дифференциации.
  - в) Закон интеграции.
  - г) Закон интеграции.
  - д) Закон преемственности

е) Закон кристаллизации.

3) Какие направления и специальности *выделены*: в классификаторе высшего профессионального образования по направлениям образования?

а) естественные науки и математика, гуманитарные и социально-экономические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки.

б) гуманитарные и социально-экономические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки.

в) естественные науки и математика, технические науки, сельскохозяйственные науки.

г) естественные науки и математика, гуманитарные и социально-экономические науки, технические науки.

4) Фундаментальные исследования – это...

а) исследования, целью которых является познание человеком законов природы, они направлены на создание новых принципов, теорий и научных положений, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

б) исследования, имеющие целью познание человеком законов природы.

в) исследования, которые направлены на создание новых принципов, теорий и научных положений, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

5) Поисковые исследования – это...

а) исследования, целью которых является познание человеком законов природы.

б) выполняются индивидуально учеными или группой ученых, которые имеют глубокие знания, большой опыт работы и свободны в выборе направления исследований и использовании средств.

в) исследования, которые направлены на создание новых принципов, теорий и научных положений, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

6) Прикладные исследования – это...

а) исследования, которые направлены на создание новых принципов, теорий и научных положений, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

б) выполняются индивидуально учеными или группой ученых, которые имеют глубокие знания, большой опыт работы и свободны в выборе направления исследований и использовании средств.

в) базируются на результатах фундаментальных и направлены на получение новых закономерностей, на основе которых разрабатывают новое оборудование, машины, материалы, способы производства и совершенствуется организация труда.

7) Главные функции науки:

а) Познавательная, мировоззренческая, производственная, культурная и образовательная.

б) Познавательная, мировоззренческая, производственная.

в) Познавательная, производственная, культурная и образовательная.

7) Научно-технический потенциал государства и его состав:

а) Материально-техническая база, организационно-управленческая структура, научные кадры, информационная составляющая.

б) Материально-техническая база, научные кадры, информационная составляющая.

в) Материально-техническая база, организационно-управленческая структура, научные кадры.

8) Научно-технический потенциал государства и его состав:

а) Путь научного познания начинается с накопления фактов.

б) Путь научного познания начинается с формулирования гипотез.

в) Путь научного познания начинается с проведения опытов.

9) Любое научное исследование развивается в следующем порядке:

а) абстракции, факты, теория, законы.

б) абстракции, теория, законы.

в) факты, абстракции, теория, законы.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

1. Практическая работа № 1.

1) Визуальный анализ развития процесса осадки по графикам осадки; выбор периода основания прогноза и периода упреждения.

2) Построения аппроксимирующего выражения развития процесса осадки (тренд); построение корреляционной зависимости.

3) Построение аппроксимирующего выражения стандарта; построение оценки корреляционного выражения.

4) Построение аппроксимирующего выражения автокорреляционной функции; построение корреляционного выражения.

5) Прогнозирование процесса осадки отдельных деформационных марок по построенной математической модели; инверсная верификация модели.

2. Практическая работа № 2.

1. Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий.

2. Систематизация и анализ научной и учебной информации. Методика чтения научной литературы. Виды чтения специальной литературы (просмотровое, ознакомительное, поисковое, изучающее).

3. Формы регистрации научной информации. Виды научно-исследовательских студенческих работ.

4. Магистерская диссертация. Основные требования, предъявляемые к магистерской диссертации.

5. Реферат как научное произведение, его назначение и структура. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада. Научная статья, ее структура и содержание. Теоретические и эмпирические статьи.

6. Методические рекомендации по разработке рефератов, докладов и статей. Этика научно-исследовательской работы обучающегося.

#### Шкала и критерии оценивания:

Для допуска к собеседованию по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допускает ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

#### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Построение прогнозной математической модели при изучении деформаций инженерных сооружений

Исходные данные: результаты многократных геодезических измерений в районе инженерных сооружений, по вариантам.

Порядок выполнения работы:

1) Визуальный анализ развития процесса осадки по графикам осадки; выбор периода основания прогноза и периода упреждения.

2) Построение аппроксимирующего выражения развития процесса осадки (тренд); построение корреляционной зависимости.

3) Построение аппроксимирующего выражения стандарта; построение оценка корреляционного выражения.

4) Построение аппроксимирующего выражения автокорреляционной функции; построение корреляционного выражения.

5) Прогнозирование процесса осадки отдельных деформационных марок по построенной математической модели; инверсная верификация модели.

Вопросы для собеседования по разделам дисциплины

Раздел 1. Наука в современном обществе.

1. Общие сведения о научных исследованиях.

2. Основные понятия и определения (теория, анализ, дедуктивный способ, абстрагирование, наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент).

3. Методология научного исследования (логический и исторический подходы; гипотетический и аксиоматический методы).

4. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки.

5. Классификация научно-исследовательских работ.

Раздел 2. Организация научно-исследовательской работы в России.

1. Постановка проблемы и формулирование темы исследования.

2. Научные учреждения и кадры страны.

3. Научно-исследовательская работа в вузах.

4. Планирование и прогнозирование научных исследований.

5. Организация научной работы и управление научными исследованиями.

6. Государственная система научно-технической информации.

7. Поиск научно-технической информации.

8. Подготовка научных материалов к опубликованию.

9. Оценка эффективности научных исследований.

Раздел 3. Методология и методы научного исследования.

1. Обоснование тем научных исследований.

2. Анализ информации и формулирование задач научного исследования.

3. Методология теоретических исследований.

4. Составление модели объекта исследований.

5. Методы реализации математических моделей.

6. Понятие об имитационном моделировании.

#### Раздел 4. Специальные методы научных исследований

1. Аналитические методы исследований.
2. Экспериментально-аналитические методы исследований.
3. Вероятностно-статистические методы исследований.
4. Методы системного анализа.
5. Методы экспериментальных исследований; методы оценки измерений.
6. Рациональное планирование эксперимента (полный факторный эксперимент).

#### Раздел 5. Методика научного исследования.

1. Графический анализ результатов эксперимента.
2. Методы подбора эмпирических формул.
3. Анализ теоретико-экспериментальных исследований.
4. Анализ исследований и формулирование выводов и предложений.

#### Раздел 6. Виды и формы учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы обучающихся вуза.

1. Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий.
2. Систематизация и анализ научной и учебной информации. Методика чтения научной литературы. Виды чтения специальной литературы (просмотровое, ознакомительное, поисковое, изучающее).
3. Формы регистрации научной информации. Виды научно-исследовательских студенческих работ.
4. Магистерская диссертация. Основные требования, предъявляемые к магистерской диссертации.
5. Реферат как научное произведение, его назначение и структура. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада. Научная статья, ее структура и содержание. Теоретические и эмпирические статьи.
6. Методические рекомендации по разработке рефератов, докладов и статей. Этика научно-исследовательской работы обучающегося.

#### Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным

показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Специальность.
2. Специализация.
3. Инновации в области дистанционного зондирования.
4. Научный проект магистранта (магистерская диссертация).

### Типовые практические задания для подготовки к экзамену

#### Вариант № 1

#### Образец экзаменационного билета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br><br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение<br>высшего образования<br>«Сибирский государственный университет<br>геосистем и технологий»<br><br>Кафедра языковой подготовки и межкуль-<br>турных коммуникаций | 21.04.03 Геодезия и дистанционное зон-<br>дирование<br>(код и направление подготовки)<br><br>Геодезическое обеспечение устойчивого<br>развития территорий<br>(профиль подготовки)<br><br>Иностранный язык<br>(дисциплина) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Письменный перевод фрагмента текста со словарем по специальности на иностранном языке. Объем 500 п.зн., время – 15 мин
2. Ознакомительное чтение научно-технического текста по специальности на иностранном языке без использования словаря. Объем 2000 п. зн., время – 30 мин. Беседа по содержанию текста.
3. Собеседование на иностранном языке по теме «Специальность».

Составитель \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись)

#### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся при полном четком, грамотном и логически стройном изложении материала по вопросам в билете. Обучающийся свободно владеет устной и письменной рецептивной и продуктивной

иноязычной речью, в процессе которой не допускает серьезных грамматических, лексических и стилистических ошибок, а также оперирует полным набором лексико-грамматических и культурно-прагматических средств;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при достаточно высокой степени владения им всеми формами устной и письменной иноязычной речи, в процессе которой допускается небольшое количество лексических, грамматических, стилистических ошибок, однако ошибки, как правило, не приводят к сбоям в устной речи;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим посредственное владение большинством умений иноязычной речи. В ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут осуществлять коммуникацию на иностранном языке в наиболее типичных ситуациях профессионального и/или бытового общения. Обучающийся не может понять (пользуясь словарем) текст по специальности в объеме и в течение времени, предусмотренного требованиями зачета соответствующего семестра (в письменном переводе искажена половина или более содержания текста, при устном переводе звучат бессмысленные или не соответствующие содержанию прочитанного фразы, предложения); обучающийся не может адекватно реагировать на иностранном языке на обращенную к нему иноязычную речь, связанную с обсуждением предусмотренных программой повседневных и профессиональных тем; обучающийся не в состоянии сформулировать на иностранном языке ответ на иностранном языке по теме билета, а также не может выразить свое мнение или иное содержание, предусмотренное требованиями экзамена соответствующего семестра.

#### Вопросы для подготовки к зачету Английский язык

1. Our University.
2. Information Systems.
3. Geodesy as a career.
4. Remote Sensing.
5. GIS Technology.
6. Photogrammetry for Urban 3-D GIS.

#### Немецкий язык

1. Lebenslauf, meine Familie.
2. Meine Wohnung.
3. Mein Arbeitstag.
4. Mein Studium.
5. Urlaub, Freizeit, Reise Ausbildung in Deutschland.

## Типовые практические задания для подготовки к зачету

### Образец зачетного задания

1. Письменный перевод фрагмента текста со словарем по специальности на иностранном языке. Объем 500 п.зн., время – 15 мин

2. Ознакомительное чтение научно-технического текста по специальности на иностранном языке без использования словаря. Объем 2000 п. зн., время – 30 мин. Беседа по содержанию текста.

3. Собеседование на иностранном языке по теме «Наш университет (Моя учеба)».

### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по следующей шкале:

– оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»; процент правильных ответов на тесте не менее 65%;

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно; процент правильных ответов на тесте менее 65%.

Зачет с оценкой оценивается по пятибалльной шкале:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся при полном четком, грамотном и логически стройном изложении материала по вопросу. Обучающийся свободно владеет устной и письменной рецептивной и продуктивной иноязычной речью, в процессе которой не допускает серьезных грамматических, лексических и стилистических ошибок, а также оперирует полным набором лексико-грамматических и культурно-прагматических средств;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при достаточно высокой степени владения им всеми формами устной и письменной иноязычной речи, в процессе которой допускается небольшое количество лексических, грамматических, стилистических ошибок, однако ошибки, как правило, не приводят к сбоям в устной речи;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим посредственное владение большинством умений иноязычной речи. В ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость

помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут осуществлять коммуникацию на иностранном языке в наиболее типичных ситуациях профессионального и/или бытового общения. Обучающийся не может понять (пользуясь словарем) текст по специальности в объеме и в течение времени, предусмотренного требованиями зачета соответствующего семестра (в письменном переводе искажена половина или более содержания текста, при устном переводе звучат бессмысленные или не соответствующие содержанию прочитанного фразы, предложения); обучающийся не может адекватно реагировать на иностранном языке на обращенную к нему иноязычную речь, связанную с обсуждением предусмотренных программой повседневных и профессиональных тем; обучающийся не в состоянии сформулировать на иностранном языке ответ на иностранном языке по теме билета, а также не может выразить свое мнение или иное содержание, предусмотренное требованиями зачета соответствующего семестра.

#### Фонд тестовых заданий

##### Вводный тест по английскому языку

Образец выполнения:

1. We are fond of a) watching b) watch c) to watch  
Interesting TV programmers. 1. a)

Выберите правильный ответ:

1. a) Us b) them c) we are students.  
2. a) This b) these c) them is their room.  
3. There a) are b) is c) will be a lot of women who play sports nowadays.  
4. a) Is b) am c) are she interested in Psychology?  
5. He studies a) best b) good c) better during this year.  
6. My sister's friend is the a) good b) better c) best student in our group.  
7. We were born a) at b) on c) in May 11.  
8. This test was a) more b) most c) much difficult.  
9. He a) don't b) doesn't c) isn't do sports.  
10. He a) does b) do c) is doing a lot of different things in d) her e) his f) him free time.  
11. Man's intellect and skill a) progress b) progresses c) is progressing.  
12. This talented engineer a) was invited b) is invited c) is inviting to work in this company last year.  
13. Someone a) lose b) lost c) loses the documents.  
14. We haven't got a) no b) any c) some friends in this town.  
15. The information a) checked b) was checked c) is checking by the main

computer.

16. Children enjoy a) play b) to play c) playing computer games.  
17. a) Much b) more c) many is being said and written these days about information systems  
18. The Internet a) was designed b) has been designed c) is designed for military purposes in 1969 in the US.  
19. The population of our planet a) is growing b) grows c) grew constantly.  
20. If I a) was b) were c) be you, I d) do not f) will not e) would not do that.  
21. This professor's lecture a) must be attended b) may be attended c) can be attended by all means.

### Вводный тест по немецкому языку

I. Укажите номера слов, где буква «h» не произносится:

1. die Hand; 2. heute; 3. hierher; 4. der Lehrer; 5. helfen; 6. die Zahl; 7. hundert; 8. die Uhr; 9. die Hauptstadt; 10. hell; 11. das Theater; 12. fahren; 13. frühstücken; 14. die Bibliothek.

II. Укажите номера слов, где:

- a) буква «S» читается, как русская «С»;  
б) буква «S» читается, как русская «Ш»;  
в) буква «S» читается как русская «З»:

1. stehen; 2. die Klasse; 3. sitzen; 4. der Soldat; 5. die Stunde; 6. wissen; 7. der Süden; 8. der Osten; 9. spät; 10. das Haus; 11. das Fenster; 13. der Student; 14. ausnutzen; 15. die Grösse;

III. Укажите номера слов, где буква «V» читается как русское «Ф»:

1. das Volk; 2. vier; 3. die Revolution; 4. der Vater; 5. die Vase; 6. Vorlesung; 7. die Universität; 8. verstehen; 9. visuell; 10. verschieden; 11. der Absolvent; 12. voll; 13. viel; 14. vierzig; 15. absolvieren; 16. die Versammlung.

IV. Укажите номера слов, где буквосочетания „ei“, „ai“, читаются подобно русским а) ай; б) ой; в) ау:

1. heute; 2. ein; 3. auch; 4. die Häuser; 5. das Auto; 6. der Gebäude; 7. die Zeit; 8. deutsch; 9. frei; 10. neun; 11. das Eisen; 12. das Auge; 13. die Bedeutung; 14. die Räume; 15. aufstehen.

V. Укажите номера слов, которые обозначают а) существительные; б) глаголы:

1. die Lehrerin; 2. sitzen; 3. vier; 4. gelesen; 5. der Student; 6. das Institut; 9. gespielt; 10. der Sommer; 11. kommen; 12. die Eltern; 13. gegangen; 14. spielen; 15. lesend; 16. charakteristisch; 17. werden.

VI. Укажите номера предложений, где нужно поставить а) bin; б) ist; в) sind; г) habe; д) hat; е) haben.

1. Ich ... Student. 2. Mein Name ... Peter. 3. Mein Bruder ... klein. 4. Meine Eltern ... Lehrer von Beruf. 5. Ich ... 25 Jahre alt. 6. Er ... eine Katze. 7. Ich... viele Bücher. 8.

Ich ... keine Lehrbücher. 9. Anna ... Schüler. 9. Er ... Arbeiter.

VII. Укажите номера предложений, где нужно поставить вопросительные слова: а) wer? б) was?

1. ... schreibt der Student? Einen Brief.
2. ... liest dieses Buch? Meine Freundin.
3. ... liegt auf dem Tisch? Das Buch.
4. ... lebt in Nowosibirsk? Ich.
5. ... kommt aus Tomsk? Mein Vater.
6. ... malen die Kinder? Das Bild.

VIII. Выберите нужное слово:

1. Dort liegt das Buch, ... ist interessant.  
а) er; б) ihm; в) es; г) sie.
2. Interessierst du ... für Sport?  
а) mich; б) sich; в) dich; г) uns.
3. Ich wasche ... mit kaltem Wasser.  
а) sich; б) dich; в) mich; г) euch.
4. Du hast den Text schlecht übersetzt. Nimm ... Heft und korrigiere alle Fehler.  
а) dein; б) sein; в) Ihr; г) mein.
5. Das ist meine Freundin, ... Mutter ist Lehrerin.  
а) seine; б) deine; в) ihre; г) meine.
6. Peter lemt in der Schule, ... Vater arbeitet.  
а) sein; б) dein; в) ihr; г) mein.

IX. Выберите нужное слово:

1. Er malt ... als ich.  
а) besser; б) gut; в) der beste; г) am besten.
2. Mein Bruder ist der ... in der Familie.  
а) älteste; б) alt; в) alter; г) am ältesten.
3. Dieser Student ist sehr....  
а) Am fleissigsten; б) fleissig; в) fleissiger.

X. Выберите нужное слово:

1. Mein Bruder ... das Buch gelesen.  
а) wird; б) ist; в) hat.
2. Die Studenten ... ins Theater gegangen.  
а) werden; б) haben; в) sind.
3. Ich ... ein interessantes Buch gehabt.  
а) habe; б) bin; в) werde.
4. Im Sommer... wir nach Moskau fahren.  
а) haben; б) werden; в) sind; г) war.
5. Das Zimmer... sauber geworden.  
а) ist; б) wird; в) hat; г) sind.
6. Er liest ein Buch.

- а) Он читал книгу.
  - б) Он будет читать книгу.
  - в) Он читает книгу.
  - г) Книга читается им.
7. Sie sind aus der Schweiz angekommen.
- а) Они приезжают из Швейцарии.
  - б) Они приехали из Швейцарии.
  - в) Они приедут из Швейцарии.
  - г) Они не приедут из Швейцарии.
8. Die Tage werden im Sommer länger werden.
- а) Дни станут летом длиннее.
  - б) Дни становятся летом длиннее.
  - в) Дни стали летом длиннее.
  - г) Дни не станут летом короче.

### Тест по английскому языку

#### Задание 1

*Заполните пропуск:*

Land surveying can include \_\_\_\_\_ such as mapping and related data accumulation.

*Варианты ответа:* measuring the area  
crustal and polar motion  
coordinates determination  
associated services

#### Задание 2

*Заполните пропуск:*

Geodesy is the scientific discipline that deals with the \_\_\_\_\_ of the Earth.

*Варианты ответа:* land information  
geodetic surveying  
measurement and representation  
boundaries determination

#### Задание 3

*Заполните пропуск:*

A particular type of surveying known as \_\_\_\_\_ is the detailed study of inspection, as by gathering information through observations.

*Варианты ответа:* plane surveying  
land surveying  
location surveying  
detail surveying

#### Задание 4

*Заполните пропуск:*

As late as the 1990s the basic tools used in \_\_\_\_\_ were a tape measure for determining shorter distances.

*Варианты ответа:* planar surveying

land features

preliminary survey

land areal survey

Задание 5

*Заполните пропуск:*

Modern \_\_\_\_\_ are fully robotic and can even e-mail point data to the office computer and connect to satellite positioning systems.

*Варианты ответа:* staff

tachometer

transit

top-of-the-line total stations

Задание 6

*Заполните пропуск:*

A \_\_\_\_\_ is any system that captures, stores, analyzes and presents data that are linked to location.

*Варианты ответа:* geodesic coordinate system

geographic information system

global positioning system

land - based system

Задание 7

*Заполните пропуск:*

A geodesist measures \_\_\_\_\_ on a global scale and specific regions of land known as fixed points.

*Варианты ответа:* a regular mathematical surface

the size of the Earth

the shape of the Earth

the mean sea level surface

Задание 8

*Заполните пропуск:*

A geodesist assigns 3 dimensional points \_\_\_\_\_ the surface of the Earth to measure the average depths of oceans.

*Варианты ответа:* on, above and below

in, above and below

under, and above

below, and in

Задание 9

*Заполните пропуск:*

The field of geodesy also includes the study of tides as well as \_\_\_\_\_.

*Варианты ответа:* horizontal and vertical control surveys  
crustal and polar motion  
localized search engines  
land features

Задание 10

*Заполните пропуск:*

\_\_\_\_\_ allow surveyors to gather precise measurements without extra workers to look through and turn the telescope.

*Варианты ответа:* global positioning system  
one-person robotic-guided total stations  
geodesic coordinate system  
land - based system

Задание 11

*Заполните пропуск:*

All work done in the field of geodesy was \_\_\_\_\_ on land surveys.

*Варианты ответа:* basing  
based  
being based  
having based

Задание 12

*Заполните пропуск:*

Land surveys are done in conjunction \_\_\_\_\_ the use of satellites.

*Варианты ответа:* in  
on  
with  
of

Задание 13

*Заполните пропуск:*

Surveying \_\_\_\_\_ an essential element in the development of the human environment since the beginning of recorded history.

*Варианты ответа:* has been  
was  
is  
have been

Задание 14

*Заполните пропуск:*

Geodesy is the scientific discipline that deals \_\_\_\_\_ the measurement of the Earth.

*Варианты ответа:* from  
with  
of

on

Задание 15

*Заполните пропуск:*

This method reaches precisions between 5-40 cm depending \_\_\_\_\_ the flight height.

*Варианты ответа:*

of

with

on

in

*Прочитайте текст и выполните задания:*

About Geodesy

1. The scientific objective of geodesy is to determine the size and shape of the Earth, the Earth's gravity field and the precise location of positions. It involves determination of reference points on its surface. This requires surveying procedures of a high order of accuracy.

2. Surveying or land surveying is the technique and science of accurately determining the terrestrial or three-dimensional space position of points and the distances and angles between them. These points are usually associated with positions on the surface of the Earth, and are often used to establish land maps and boundaries for ownership or governmental purposes.

3. A geodesist measures the Earth's surface. He studies the size and shape of our planet as well as its gravitational field. A geodesist measures the size of the Earth on a global scale and also specific regions of land known as fixed points.

4. The field of geodesy also includes the study of tides as well as crustal and polar motion. Methods used by the geodesists for studying variations in density of the Earth's crust are also used for locating minerals wealth. Seismological studies are in aid to engineers and architects in designing structures to resist earthquakes.

Задание 16

*Определите, является ли утверждение:*

The scientific objective of geodesy is to determine the Earth's gravity field and the precise location of positions.

*Варианты ответа:* истинным; ложным; в тексте нет информации

Задание 17

*Определите, является ли утверждение:*

A geodesist measures the Earth's surface.

*Варианты ответа:* истинным; ложным; в тексте нет информации

Задание 18

*Определите, является ли утверждение:*

Seismological studies aren't in aid to surveyors in designing structures to resist

earthquakes.

*Варианты ответа:* истинным; ложным; в тексте нет информации

Задание 19

*Укажите, какой части текста (1, 2, 3, 4) соответствует следующая информация:*

A geodesist studies the shape of our planet and measures the size of the Earth.

*Варианты ответа:* 1; 4; 3; 2

Задание 20

*Ответьте на вопрос:*

Who measures the size of the Earth on a global scale?

*Варианты ответа:*

topographer

surveyor

geodesist

licensed surveyor

Тест по немецкому языку

I. Выберите правильный перевод сказуемого в страдательном залоге (Passiv):

1. Das Gerät wird gepriift.

а) прибор проверили; б) прибор проверяют; в) прибор будут проверять;

2. Er wurde gelobt.

а) он хвалил; б) он хвалит; в) его хвалили;

3. Er wird gefragt.

а) он спросит; б) его спрашивают; в) он спросил;

II. В каком предложении сказуемое выражает результат действия (результативный пассив):

1. Der Text ist übersetzt worden.

2. Der Text wurde übersetzt.

3. Der Text ist übersetzt.

III. Выберите правильное продолжение (окончание) предложений:

1. Das Buch war sehr schnell...

а) gelesen; б) lesen; c) lasen;

2. Weisst du, wie dieses Wort...

а) schreibt; б) geschrieben wird; c) schreiben wird;

3. Die Geschäfte ... einen Tag lang geschlossen.

а) waren; б) war; c) werden;

4. Mein Auto muss ...

а) reparieren; б) repariert; c) repariert werden;

5. Der Zug ... in Moskau angekommen.

а) muss; б) hat; c) ist;

6. Ich habe einen Wunsch, nach Italien ...

a) zu fahren; b) fahren; c) fuhren;

7. Es ist meinem Bruder nicht leicht, eine Fremdsprache...

a) erlernt; b) zu erlernen; c) erlernen;

8. Man soll das Gerät prüfen, ...

a) statt genauere Angaben zu bekommen;

b) um genauere Angaben zu bekommen;

c) ohne genauere Angaben zu bekommen;

9. Sie erlernen eine Sprache schneller,...

a) als Sie oft wiederholen;

b) wenn Sie oft wiederholen;

c) bevor Sie oft wiederholen;

IV. Выберите соответствующий модальный глагол:

1. Im Lesesaal ... man laut nicht sprechen.

a) kann; b) darf; c) muss;

2. Wir ... unsere Eltern lieben.

a) dürfen; b) können; c) sollen;

V. Найдите эквивалент сказуемому в данных предложениях:

1. Diese Arbeit musste vor zwei Tagen gemacht werden.

a) ... war ... zu machen; b) ... ist ... zu machen; c) ... hat ... zu machen;

2. Dieser Stoff lässt sich auch in der Medizin verwenden.

a) kann ... verwendet werden;

b) muss ... verwendet werden;

c) will ... verwendet werden;

3. Er hatte den Brief zu schreiben.

a) liess sich ... schreiben; b) kann ... schreiben; c) musste ... schreiben;

4. Diese neue Regel muss oft wiederholt werden.

a) ... hat zu wiederholen;

b) lässt sich ... wiederholen;

c) ... ist ... zu wiederholen;

VI. Укажите правильный перевод выделенных:

1. Ich bin froh, meine Eltern zu besuchen.

a) Когда родители меня посетили, я был рад.

b) Я был рад посетить своих родителей.

c) Я рад посетить своих родителей.

2. Er verspricht, die Prüfungen gut abzulegen.

a) Он обещает хорошо сдать экзамены.

b) Он сдал экзамены хорошо.

c) Он сдает экзамены хорошо.

3. Der Student ging in den Lesesaal, statt nach Hause zu fahren.

a) Студент пошел в читальный зал, вместо того чтобы ехать домой.

- b) Студент поехал домой вместо того чтобы идти в читальный зал.  
c) Студент пошел в читальный зал, не заезжая домой.
4. Der Kollege, dessen Buch ich lese, hat eine grosse Bibliothek.  
a) Коллега, книгу которого я читаю, имеет большую библиотеку.  
b) Коллега читает книгу, которую он взял в библиотеке.  
c) Коллега читает книги, которые он берет в библиотеке.
5. Ich suche eine Wohnung, deren Miete nicht so hoch ist.  
a) Я ищу квартиру, плата за которую была бы для меня не очень высока.  
b) Я ищу квартиру, за которую можно платить недорого.  
c) Я ищу квартиру, плата за которую не так высока.
6. Von der Richtigkeit seiner Idee überzeugt, setzte der Ingenieur die Arbeit fort.  
a) Инженер, продолжая работу, убеждал в правильности своей идеи.  
b) Убежденный в правильности своей идеи, инженер продолжал работу.  
c) Убеждая в правильности своей идеи, инженер продолжал работу.
7. Der Wissenschaftler, an den Problemen der Mikroelektronik intensiv arbeitend, hielt einen interessanten Vortrag.  
a) Ученый сделал интересный доклад о проблемах микроэлектроники.  
b) Проблемы микроэлектроники, над которыми работал ученый, освещены в его докладе.  
c) Ученый, интенсивно работающий над проблемами микроэлектроники, сделал интересный доклад.
8. Der neue Stoff, in unserem Labor entwickelt, wird im Maschinenbau verwendet.  
a) Новый материал, разработанный в машиностроении, применяют в нашей лаборатории.  
b) Новый материал, разработанный в нашей лаборатории, применяют в машиностроении.  
c) Разрабатываемый в нашей лаборатории новый материал будет применяться в машиностроении.

VII. Выберите правильный ответ на вопрос:

1. Zu welchem Zweck lesen wir die Fachzeitschriften? Wir lesen die Fachzeitschriften,...
- a) ohne neue Information zu bekommen;  
b) statt neue Information zu bekommen;  
c) um neue Information zu bekommen.
2. Mit welcher Absicht geht er heute in die Bibliothek? Er geht heute in die Bibliothek,...
- a) statt dort ein Referat zu schreiben;  
b) um dort ein Referat zu schreiben;  
c) ohne dort ein Referat zu schreiben.

VIII. Выберите правильный союз:

- 1.... ich Zeit hatte, las ich ein deutsches Buch.

a) wenn; b) warnn; c) als.

2. Ich treffe immer viele Bekannte,... ich in die Stadt gehe.

a) wenn; b) bis; c) als.

IX. В каком словосочетании употреблен Partizip I в качестве определения:

a) der gewinnende Sportier;

b) die beendete Arbeit;

c) die vergangene Woche.

X. В каком словосочетании употреблен Partizip II в качестве определения:

a) der helfende Freund;

b) das vergessene Buch;

c) der wissende Mensch.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов       | Оценка              |
|----------------------------------|---------------------|
| Не менее 85% правильных ответов. | отлично             |
| Не менее 75% правильных ответов  | хорошо              |
| Не менее 65% правильных ответов. | удовлетворительно   |
| Менее 65% правильных ответов     | неудовлетворительно |

### Комплект контрольных заданий

#### Английский язык

I. Перепишите и переведите следующие предложения, обращая внимание на перевод пассивных конструкций (Passive Voice); подчеркните эту конструкцию в предложении.

1. At the present time, more than half of all old people are looked after at home. 2. This metro station will be opened next year. 3. High-quality computers are being produced by this company. 4. Many firms have been invited to discuss and take part (принимать участие) in the construction of the experimental house. 5. Recently some changes in family life have been caused by new laws and others are the result of changes in society. 6. Absolute accuracy (точность) cannot be received with this instrument, you should take the mean (средний) value of several observations. 7. The quality of this instrument used can be relied upon.

Modal Verbs (модальные глаголы).

Can (could) могу, можем; May (might) можете; Must должен, должны категоричная форма; Ought to (следует, должен); Need (to) – нужно.

II. Перепишите и переведите следующие предложения, обращая внимание на модальные глаголы; подчеркните их в предложении:

1. Some corrections must be made in the programme. 2. Machine parts (детали) can be produced by today's machine tools with very high precision. 3. The company

shouldn't waste any more time on this project. 4. Laser scanning data quality may be considered from two view points: accuracy and usability. 5. Such a corrupt and despotic government must in itself be weak just when a government ought to be strong. 6. The virus could do a lot of damage very quickly. 7. This is a danger area. Employees may not enter this area without protective clothing

III. Перепишите и переведите следующие предложения; подчеркните Infinitive (инфинитив); определите его функцию в предложении.

1. Recently many local authorities in the UK and in Europe have invested in GIS technology to achieve corporate planning. 2. To make the market as large as possible, there must be no impediments (препятствия) to free trade both within a country and among the countries. 3. The text to be translated was rather difficult. 4. I want her to help us. 5. To criticize is more pleasant than to be criticized. 6. To acquire skill and knowledge became the boy's greatest desire. 7. His ambition was to educate himself to join the learned men on whom the tsar Peter I the Great was calling upon to transform Russia into a modern nation.

IV. Перепишите и переведите следующие предложения; подчеркните Participle I; определите функцию в предложении (определения, обстоятельства и части сказуемого):

1. Having written a test paper, they were invited to attend this professor's classes. 2. Being a talented technician he is always invited to repair complex apparatus. 3. While doing research he received a very interesting information. 4. The expedition exploring Siberia found rare minerals lying deep under the ground. 5. Standing in the heart of modern London, the Tower reminds (напоминает) Londoners of many historical events that took place in their country. 6. The world is becoming more crowded and resources are becoming more scarce.

V. Перепишите и переведите следующие предложения; подчеркните Participle II; определите его функцию в предложении (определения, обстоятельства и части глагола-сказуемого):

1. They have considerably improved the engine. 2. Unless (если не ...) tested the machine must not be put into operation. 3. The Natural Toronto Park (710-acre) was opened in 1974 by the municipality of Toronto Zoological Society to replace the former overcrowded and outdated. 4. As seen from the report these engines are produced abroad. 4. She looked tired and depressed. 5. The investigations analysed resulted in an interesting discovery. 6. Later the Zeiss workshop was transformed into an industrial enterprise which now is a world leader in optics 7. When required these data will be applied in our practical work.

VI. Перепишите и переведите следующие предложения; подчеркните Gerund; сложные формы герундия переводятся придаточными предложениями:

1. Mankind is interested in atomic energy being used only for peaceful purposes. 2. Research work is carried out for the purpose of advancing man's knowledge. 3. Public authorities, primarily governmental ones, have assumed many of the functions that the

family used to provide, such as caring for the aged and the sick, educating the young, and providing for recreation. 4. Strategic planning includes defining the company's long-term and specific objectives. 5. By combining the technologies of computers, telephones, and television and then finding new methods of storing and transmitting data it will be certainly possible to transport any information to every home. 6. In addition to the task of creating new facilities for an expanding population, there is the problem of repairing and updating the existing facilities. 7. Extraction costs depend on the type of mining system selected, the level of mechanization, mine life, and many other factors.

VII. Переведите текст 'Uses of computers'; выполните задание к тексту

## USES OF COMPUTERS

1. Computing technology abounds (изобилловать). We use it in many ways, from visible to invisible; spectacular (эффектный) to routine; video games and special effects for film and television to microwave ovens, electronic cameras, and automobile ignition systems. Organizations generate and retain large amounts of data concerning many different things. Their key concern is how to manage and provide selectivity and accessibility by storing data electronically. Once stored, data may be retrieved in an infinite number of combinations. In business, too, computers and information systems occupy a special place, for they make possible the smooth and efficient operation airline reservations offices, hospital records departments, accounting and payroll functions, electronic banking, telephone switching systems, and countless other operations, both large and small.

2. For thousands of years, humans have needed to count. Families needed to know how many animals, how much food and how much land they had. The word 'computer' used to mean a person, not a machine. In the nineteenth century, builders and technicians needed to know the answers to very difficult calculations in order to do their work. They did not have the time to do these calculations themselves, so they bought books of answers. The people who did the calculations and wrote the books of answers were called computers.

3. In the 1820s when Charles Babbage, a professor of mathematics at Cambridge University invented the first calculating machine, he could hardly have imagined the situation we find ourselves in today. Nearly everything we do in the modern world is helped, or even controlled, by computers. He called his machine a Difference Engine, but he didn't finish it because he had a better idea. (Babbage never finished anything – he always had a better idea and started working on something new.) He invented an Analytical Engine. This machine could do more: it had a kind of memory. This meant that it was possible to write programs for it. For this reason, the Analytical Engine is often seen as the first real computer. Babbage's ideas were ahead of the time.

4. A woman called Ada Lovelace worked with Babbage. She was the daughter of Lord Byron, a famous English poet. Ada was an excellent mathematician and understood Babbage's ideas. She wrote a programme for the Analytical Machine. She is con-

sidered to be the first computer programmer in the world. In 1979, a modern computer programming language was named ADA.

5. Slowly, over the next one hundred years, inventors began to build better calculating machines. One of the best inventors of the 1930s was a German called Konrad Zuse. In 1938, he built his first machine, the Z1. His later machines, the Z3 and Z4 were like modern computers in many ways.

Просмотрите текст и найдите ответы на следующие вопросы; данное задание выполните письменно.

1. In what spheres can computers be used? 2. What did the word computer mean in the nineteenth century? 3. Who were called computers? 4. Who is considered the first computer programmer? 5. Who was one of the best inventors of the 1930s? 6. What is the organization's key concern?

### Комплект контрольных заданий

#### Немецкий язык

I. Из данных предложений выпишите и переведите то, в котором глагол «haben» выражает долженствование.

1. Eine besondere Bedeutung für die Nutzung einer Karte hat deren Aktualität. 2. 1985 hat man den ersten Touristenatlas der Krim herausgegeben. 3. Neue Technologien haben eine rationelle Kartenherstellung in kürzester Zeit, mit geringstem Material- und Kostenaufwand bei hoher Qualität zu ermöglichen.

II. Из данных предложений выпишите и переведите то, в котором глагол „sein“ выражает долженствование или возможность.

1. Die Abbildung in der Karte ist mathematisch bestimmt. 2. Zur Herstellung von Karten sind Betriebe, Institutionen, Verlage entstanden. 3. Die allgemeingeographischen Karten sind in großmaßstäbige Karten, topographische Karten, geographische Übersichtskarten einzuteilen.

III. Перепишите предложения, возьмите в скобки распространённое определение, подчеркните его основной член (причастие или прилагательное); переведите предложения.

Образец: Die (an unserer Hochschule ausgebildeten) Fachleute arbeiten in verschiedenen Gebieten unseres Landes. – Специалисты, подготовленные в нашем вузе, работают в различных областях нашей страны.

1. Eine Kombination der in der kartographischen Produktion verbreiteten traditionellen Technologien ist mit den modernen Technologien möglich.

2. Durch den Maßstab ist der Grad der Verkleinerung der in der Karte abgebildeten Erdoberfläche bestimmt.

IV. Перепишите предложения, подчеркните определение, выраженное причастием 1 с zu; переведите предложения.

1. Die gegenwärtigen und künftigen Aufgaben sind mit hohen Anforderungen an Gebrauchswert und Niveau der zu schaffenden kartographischen Erzeugnisse verbun-

den. 2. Eine Abbildung in gleicher Größe wie das abzubildende Objekt ist noch keine Karte.

V. Перепишите и переведите предложения с обособленными причастными оборотами.

1. Ausgehend von den Kartierungsaufgaben, bestimmt der Kartograph die Detailliertheit und Genauigkeit der Daten. 2. Durch die materiellen und kulturellen Lebensbedürfnisse der Menschen bestimmt, begann sich die Kartographie zu entwickeln.

VI. Прочтите текст и переведите его устно, затем перепишите и переведите письменно заглавие и абзацы 2,5.

## GEODÄSIE

Das Wort Geodäsie (γη = Erde, γεωδαίσις = Erdteilung, Landverteilung) erscheint erstmals bei Aristoteles (384-322 v. Chr.) im 2. Buch der Metaphysik. Es bedeutet jede Art von praktischer Messung einschließlich der Vermessung von Oberflächen und Körperinhalten. Als Anwendung der Geometrie (γεωμετρία = Erdmessung) hat die Geodäsie als „freie Kunst“ dabei einen geringeren Stellenwert als die „reine Mathematik“.

Auch als „Praktische Geometrie“ bezeichnet, bleibt diese Erklärung als „Feldmesskunst“ im Mittelalter und in der Neuzeit bis in das 18. Jahrhundert hinein üblich. Sie umfasst die Feldmessung einschließlich der Grenzfestlegung und die im Bau- und Kriegswesen benötigten Vermessungen. Die Vermessung großer Teile der Erde und ihre Abbildung zählt dagegen zur „Mathematischen Geographie“, also der „Erdbeschreibung“.

Die Geodäsie ist nach der klassischen Definition von Friedrich Robert Helmert (1880) die „Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche“. Ihre Zielsetzung lässt sich heute folgendermaßen beschreiben: „Die Geodäsie hat die Aufgabe, die Figur und das äußere Schwerfeld der Erde und anderer Himmelskörper sowie deren Orientierung im Raum als Funktion der Zeit aus Messungen auf den Oberflächen und außerhalb dieser Körper zu bestimmen“.

Die Geodäsie zählt damit sowohl zu den Geowissenschaften als auch zu den Ingenieurwissenschaften, ihre Entwicklung wird durch die Fortschritte in Mathematik, Physik und Technik bestimmt. Mit einer über 2000-jährigen Geschichte gehört die Geodäsie neben der Astronomie und der Geographie zu den ältesten Wissenschaften, welche sich mit dem Planeten Erde befassen.

Es wird hier im Wesentlichen nur die Erdmessung und die Landesvermessung betrachtet, also die globalen und regionalen Aufgabenstellungen der Geodäsie. Die Ergebnisse dieser großräumigen Vermessungen dienen einerseits der wissenschaftlichen Zielsetzung der Bestimmung von Größe und Gestalt der Erde einschließlich ihrer Orientierung im Raum und ihrer zeitlichen Veränderungen, andererseits liefern sie die Grundlagen für die Positionsbestimmung und Navigation, die Entwicklung von Landeskartenwerken, den Aufbau von Liegenschaftskatastern und Geoinformationssystemen sowie die Durchführung von Ingenieurprojekten.

Die Geodäsie ist damit in die gesellschaftliche, wissenschaftliche und technische

Entwicklung der jeweiligen Zeit eingebettet und von dieser abhängig, hierauf wird in den jeweiligen Epochen einzugehen sein.

#### Пояснения к тексту:

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| die Zielsetzung   | постановка цели, целевая установка |
| der Stellenwert   | значение, значимость               |
| folgendermaßen    | следующим образом                  |
| großräumig        | обширный, просторный               |
| rein              | чистый                             |
| einbetten         | зд: закладывать                    |
| eingehen auf Akk. | остановиться (на каком-л. вопросе) |
| zählen zu         | причислять, относить (к чему-л.)   |
| im Wesentlichen   | в основном                         |

7. Зная содержание текста, укажите номер правильного ответа на следующий вопрос:

Was bedeutet das Wort Geodäsie?

Das Wort Geodäsie bedeutet jede Art von praktischer Bestimmung einschließlich der Vermessung von Schwerefeld und Körperinhalten.

Das Wort Geodäsie bedeutet jede Art von praktischer Berechnung einschließlich der Vermessung von Weltraum und Körperinhalten.

Das Wort Geodäsie bedeutet jede Art von praktischer Messung einschließlich der Vermessung von Oberflächen und Körperinhalten.

#### Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся при полном, четком, грамотном и логически стройном изложении материала по вопросам контрольной работы. Обучающийся не допускает серьезных грамматических, лексических и стилистических ошибок, а также оперирует полным набором лексико-грамматических и культурно-прагматических средств;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся при достаточно высокой степени владения им грамматическим, лексическим и стилистическим материалом иноязычной речи, в работе с которым допускается небольшое количество лексических, грамматических, стилистических ошибок, которые не влияют существенно на качество ответов;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим посредственное владение большинством умений иноязычной речи. При выполнении контрольной работы имели место существенные ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут понять (пользуясь словарем) текст по специальности (в переводе искажена

половина или более содержания текста); обучающийся не в состоянии корректно выполнить грамматическое задание контрольной работы; обучающийся фактически не владеет грамматическим, лексическим и стилистическими материалами изучаемого иностранного языка, предусмотренные требованиями соответствующего семестра.

#### Темы докладов

Целью проекта является научить обучающегося самостоятельному поиску информации на английском языке по заданной тематике:

##### 1. "Моя специальность"

Требования к докладу: подготовка доклада связана с отбором лексико-грамматических средств, необходимых для построения содержательного доклада, посвященного профессиональной деятельности специалиста, а также организацией отдельных структурных элементов презентации (графических и вербальных) в единое целое.

1. Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.

2. Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта, фамилия, имя, отчество автора, наименование учебного заведения, факультет и номер группы учащегося.

3. Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.

4. Дизайн - эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.

5. Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

#### Требования к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

##### Оформление слайдов. Стиль

1. Соблюдайте единый стиль оформления.
2. Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.
3. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).

##### Фон

1. Для фона предпочтительны холодные тона.
2. Использование цвета.
3. На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один

для фона, один для заголовка, один для текста.

4. Для фона и текста используйте контрастные цвета.
5. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).

#### Анимационные эффекты.

1. Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде.

2. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

#### Представление информации

1. Содержание информации.
2. Используйте короткие слова и предложения.
3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

#### Расположение информации на странице

1. Предпочтительно горизонтальное расположение информации.
2. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.
3. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

#### Шрифты

1. Для заголовков – не менее 24.
2. Для информации не менее 18.
3. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния.
4. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.
5. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.
6. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

#### Способы выделения информации

Следует использовать:

- рамки; границы, заливку;
- штриховку, стрелки;
- рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
- лучше не располагать на одном слайде более 2 рисунков, так как иначе внимание слушателей будет рассеиваться.
- не стоит вставлять в презентации большие таблицы: они трудны для восприятия - лучше заменять их графиками, построенными на основе этих таблиц.

#### Объем информации

1. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации.
2. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

#### Виды слайдов

Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с

текстом; с таблицами; с диаграммами.

- на последнем слайде презентации размещение ссылок на использованные источники и иллюстрации является обязательным.

- все иллюстрации и фотографии, используемые в презентации, должны быть оптимизированы (сжаты).

#### Шкала и критерии оценивания

Презентация оценивается по двухбалльной шкале:

- отметка *«зачтено»* выставляется, если обучающийся раскрывает тему презентации, в которой соблюдены необходимые требования; обучающийся в достаточной степени владеет устной и письменной рецептивной и продуктивной иноязычной речью, в процессе которой допускает небольшое количество серьезных грамматических, лексических и стилистических ошибок, а также оперирует достаточным набором лексико-грамматических и культурно-прагматических средств.

- отметка *«не зачтено»* выставляется обучающимся, не раскрывшим тему презентации, продемонстрировавшим неудовлетворительное владение большинством умений иноязычной речи и неспособным осуществлять коммуникацию на иностранном языке

В целом, все оценочные средства, указанные в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы», должны совпадать с оценочными средствами, указанными в пункте «Разделы дисциплины и виды занятий» (наименование оценочного средства).

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Виды и структура геодезических данных.
2. Современные информационные ресурсы в области геодезии и дистанционного зондирования.
3. Глобальная система геодезических измерений GGOS. Структура, решаемые задачи, источники данных.
4. Применение геодезических данных при решении проектных, производственных и научно-исследовательских задач.
5. Основные достижения и актуальные направления научно-технических разработок и научных исследований в области геодезии и дистанционного зондирования, с применением геодезических данных.
6. Классификация геодезических методов сбора данных.
7. Современные инструменты для сбора геодезических данных
8. Электронные тахеометры, спутниковые системы, наземные лазерные сканеры, роботизированные измерительные системы
9. Радиолокационные системы.
10. Выбор средств измерений в зависимости от решаемых задач.
11. Форматы данных.
12. Интерфейсы и программное обеспечение для передачи данных с накопителей в ЭВМ.
13. Протоколы передачи данных.
14. Программное обеспечение для обработки геодезических данных.
15. Организация хранения и доступа к геодезическим данным.

### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на теоретические вопросы; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Сравнительный анализ результатов измерений различной геодезической аппаратурой. Обработка измерений и анализ результатов

Задание 2. Использование данных Международной ГНСС службы для обработки ГНСС-измерений. Обработка данных и анализ результатов

Задание 3. Выбор средств и методов сбора и обработки данных для решения научных и производственных задач. Расчет необходимой точности измерений и вычислений для решения конкретной научной и производственной задачи.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно ответил на все вопросы и правильно решил задачу;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но при этом практическое задание (задача) не решено;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

#### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа №1: Сравнительный анализ результатов измерений различной геодезической аппаратурой.

1. Удовлетворяют ли полученные расхождения паспортной точности аппаратуры, а также СКП из обработки измерений?

2. Основные источники ошибок при измерениях. Рекомендации по выполнению измерений

3. При каком расстоянии Земля «не плоская» для точности по высоте 1 мм (отличие поверхности Земли (эллипсоида) от плоскости). Сделать оценку.

4. На какую величину отличается разность нормальных высот от разности геодезических высот при заданном уклонении отвесной линии (рассчитать УОЛ в данном направлении). На каком расстоянии эта разность будет равна 1 мм?

5. При какой высоте здания мониторинг его вертикальности можно выполнять

с помощью ГНСС-измерений, не учитывая уклонение отвесной линии? (Требование к точности – 1 мм, уклонение отвесной линии – 2")

6 Изучить технологию нивелирования 1 класса. Объяснить элементы технологии. Какие принципы закладываются в методику измерений для получения наилучшего результата?

7. Для решения каких задач следует учитывать скорости движения пунктов, а для каких – наоборот, необходимы неизменные координаты?

8. Предложить варианты решения задачи согласования «неизменной» и «изменяющейся» координатной основы.

Лабораторная работа №2: Использование данных Международной ГНСС службы для обработки ГНСС-измерений.

1. Перечислить продукты Международной ГНСС-службы (IGS Products). Их точность, частота обновления, задержка информации.

2. Какие именно IGS PRODUCTS использовались в лабораторной работе?

3. Перечислить источники информации, используемые в работе.

4. Объяснить причину расхождения координат пунктов на дату измерений, вычисленных со скоростями, и полученных на дату с сайта ITRF.

5. Система отсчета ITRF: основные отличия от других геоцентрических систем отсчета.

6. Какими методами получены координаты пунктов в ITRF\*\*\*?

7. Назвать отечественные порталы предоставления геопространственной информации.

Лабораторная работа №3: Выбор средств и методов сбора и обработки данных для решения

научных и производственных задач

1. Обосновать выбор средств и методов сбора и обработки данных.

2. Основные критерии выбора.

3. Представить работу в виде доклада-презентации.

4. Перспективы развития геодезического оборудования.

5. Применение облачных технологий при решении научных и производственных задач

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к устному опросу (собеседованию) по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обяза-

тельной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

#### Фонд тестовых заданий

1. Геодезическая информация:
  - 1) результаты измерений углов и расстояний;
  - 2) результаты геофизических работ;
  - 3) координаты точек;
  - 4) положения точек в географической системе координат
2. При использовании ГНСС непосредственно измеряются:
  - 1) положения и скорости пунктов;
  - 2) положения спутников;
  - 3) расстояния от спутника до приемника;
  - 4) кодовые или фазовые псевдодальности;
3. При работе с тахеометром непосредственно измеряются:
  - 1) плановые координаты точек;
  - 2) расстояния, вертикальные и горизонтальные углы;
  - 3) плановые и высотные координаты точек.
4. Выберите тип спутниковой аппаратуры в зависимости от места спутниковых измерений.
  - 1) Кодовая    2) Морская    3) Геодезическая
5. Какова аппаратная точность кодовой спутниковой аппаратуры.
  - 1) 10 см    2) 2 мм    3) 3 м
3. Какова аппаратная точность фазовой спутниковой аппаратуры.
  - 1) 10 см    2) 2 мм    3) 3 м
4. Режимы измерений ГНСС-приёмников, применяемых при создании спутниковых геодезических сетей:

- 1) статика;
- 2) кинематика, быстрая статика;
- 3) непрерывная кинематика, RTK;
- 4) «stop-and-go», RTK.

5. Применение ГНСС-приемников при крупномасштабной топографической съёмке:

- 1) выполнение съёмочных работ,
- 2) создание съёмочного обоснования и выполнение съёмки,
- 3) выполнение съёмочных работ и высокоточного нивелирования;
- 4) выполнение съёмочных работ и создание ЦММ.

6. Последовательность действий при подготовке автоматизированного тахеометра к выполнению измерений:

- 1) выполнить внешний осмотр, выполнить операции поверки прибора;
- 2) выполнить внешний осмотр, выполнить проверку взаимодействия сборочных единиц, выполнить операции поверки прибора;
- 3) выполнить внешний осмотр, выполнить проверку взаимодействия сборочных единиц, подготовить программное обеспечение, выполнить операции поверки прибора;
- 4) выполнить внешний осмотр, выполнить проверку взаимодействия сборочных единиц, подготовить программное обеспечение, выполнить проверку коллимации и места зенита прибора.

7. Необходимые условия для выполнения операций поверки автоматизированных высокоточных тахеометров при полевых измерениях:

- 1) устойчивое основание для постановки прибора, постоянная температура воздуха; постоянное давление воздуха, отсутствие рефракции, небольшая скорость ветра;
- 2) устойчивое основание для постановки прибора, отсутствие вибрации прибора, чёткое изображение визирной цели, небольшая скорость ветра;
- 3) устойчивое основание для постановки прибора, чёткое изображение визирной цели, отсутствие вибрации прибора;
- 4) устойчивое основание для постановки прибора, постоянная температура воздуха; чёткое изображение визирной цели, отсутствие рефракции, небольшая скорость ветра.

8. Последовательность операций поверки автоматизированных тахеометров в полевых условиях:

- 1) внешний осмотр, проверка взаимодействия сборочных единиц, проверка уровней, проверка центрира, определение коллимации и места зенита прибора, комплексная проверка расположения основных геометрических осей прибора;
- 2) внешний осмотр, проверка взаимодействия сборочных единиц, проверка уровней, проверка центрира, определение коллимации, комплексная проверка расположения основных геометрических осей прибора;

3) внешний осмотр, проверка взаимодействия сборочных единиц, проверка уровней, проверка центрира, определение места зенита, комплексная проверка расположения основных геометрических осей прибора;

4) внешний осмотр, проверка взаимодействия сборочных единиц, проверка уровней, проверка центрира, комплексная проверка расположения основных геометрических осей прибора.

9. Назначение автоматизированных тахеометров:

- 1) для гравиметрических работ, для измерения углов и линий;
- 2) для измерения углов и линий, вычисления прямоугольных координат;
- 3) для высокоточного нивелирования, вычисления прямоугольных координат;
- 4) для измерения углов и линий, для вычислений.

10. Состав полного комплекта высокоточного тахеометра:

- 1) тахеометр, комплектующие, барометр, термометр, программное обеспечение,
- 2) тахеометр, комплектующие, барометр, термометр, гравиметр, отражатель, программное обеспечение;
- 3) тахеометр, комплектующие, барометр, программное обеспечение;
- 4) тахеометр, комплектующие, барометр, термометр, программное обеспечение, отражатель.

11. Назначение программного обеспечения тахеометра:

- 1) для выдачи справок о состоянии тахеометра, программное обеспечение, для ввода необходимых данных и их обработки и считывания данных;
- 2) для ввода необходимых данных и их обработки;
- 3) для ввода необходимых данных, их обработки и считывания данных.

12. Краткий перечень действий при подготовке передачи данных измерений с тахеометра в ПЭВМ:

- 1) выполнить поверки отражателя, подготовить программное обеспечение на ПЭВМ для передачи данных;
- 2) подготовить программное обеспечение тахеометра для передачи данных, подготовить программное обеспечение на ПЭВМ для передачи данных;
- 3) подготовить программное обеспечение тахеометра для передачи данных, подготовить программное обеспечение на ПЭВМ для передачи данных, поверить уровень;
- 4) установить тахеометр на штатив, подготовить программное обеспечение тахеометра для передачи данных, подготовить программное обеспечение на ПЭВМ для передачи данных.

13. Порядок работы при проверке коллимационной погрешности тахеометра:

- 1) подготовить тахеометр к работе, навести на удалённую визирную цель, выполнить измерения при двух крутах, записать новое значение погрешности;

2) подготовить тахеометр к работе, навести на визирную цель, выполнить измерения при двух кругах;

3) навести тахеометр на визирную цель, выполнить измерения при двух кругах, записать новое значение погрешности;

4) навести тахеометр на удалённую визирную цель, выполнить измерения при двух кругах, записать новое значение погрешности, удалить предыдущее значение погрешности.

14. Назначение банка данных в ЦММ:

1) для хранения данных;

2) для хранения данных и их выдачи по запросам;

3) для хранения данных и их обработки;

4) для хранения данных и их сортировки.

15. Международный банк данных космической геодезии

1) IGS

2) CDDIS

3) RGS-center

4) AUSPOS

16. Rinx-файл с расширением \*.uuo

1) навигационное сообщение GPS

2) навигационное сообщение ГЛОНАСС

3) ГНСС-измерения

17. Онлайн-сервис для обработки ГНСС-измерений:

1) IGS

2) CDDIS

3) RGS-center

4) AUSPOS

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Выполнение компьютерного тестирования оценивается по пятибалльной системе:

– оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий (вопросов);

– оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65–79% тестовых заданий (вопросов);

– оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50–64 % тестовых заданий (вопросов);

– оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий (вопросов).

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ»

Темы рефератов

- 1 Космические съемочные системы сверхвысокого разрешения
  - 2 Космические съемочные системы высокого разрешения
  - 3 Космические съемочные системы среднего разрешения
  - 4 Современные цифровые аэросъемочные камеры
  - 5 Беспилотные летательные аппараты
  - 6 Цифровые фотограмметрические комплексы для обработки аэрокосмической информации
  - 7 Программные продукты для автоматизированного дешифрирования аэрокосмической информации
  - 8 Трассирование по аэрокосмическим снимкам
  - 9 Применение аэрокосмической информации при инженерных изысканиях
  - 10 Пространственная фототриангуляция. Основные методы
  - 11 Калибровка съемочных систем
  - 12 Картографирование территорий по космическим снимкам
  - 13 Воздушное лазерное сканирование
  - 14 Мобильные сканирующие системы
  - 15 Спутниковая геодезическая аппаратура, используемая при аэросъемке.
- Приборы, назначение способы применения
- 16 Современные радиолокационные съемочные системы
  - 17 Коррекция цифровых космических снимков
  - 18 Алгоритмы поиска соответствующих точек
  - 19 Взаимодействие излучения с атмосферой поверхностью Земли
  - 20 Методы сжатия изображений
  - 21 Стереоскопическое зрение. Методы и средства
  - 22 Стреотопографическая технология создания карт
  - 23 Наземная инфраструктура приема космической информации дистанционного зондирования
  - 24 Радиолокационная альтиметрия
  - 25 Абберация съемочных систем

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении

различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

#### Виды рефератов

|                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| По полноте изложения                  | Информативные (рефераты-конспекты) |
|                                       | Индикативные (рефераты-резюме)     |
| По количеству реферируемых источников | Монографические                    |
|                                       | Обзорные                           |

Реферат должен отвечать ряду требований.

#### *Требования по оформлению:*

– объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

– на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

– список использованных источников – современная, актуальная литература, не менее трех источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

#### *Требования по структуре:*

– реферат включает титульный лист, оглавление, введение, основной текст, заключение, список литературы, приложения (при необходимости);

– основной текст должен содержать несколько разделов.

#### *Требования по содержанию:*

– реферат должен содержать достоверные и актуальные сведения на достаточном научном уровне;

– реферат, кроме текста (формат .doc или .docx), может дополнительно содержать: качественные цветные иллюстрации, фрагменты программного кода и другие материалы, качественно дополняющие основную часть реферата.

#### Шкала и критерии оценивания

Выполнение и защита реферата оценивается по пятибалльной системе.

*Оценка «отлично» ставится в следующих случаях.*

##### А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;
- терминологический аппарат использован правильно, аргументированно;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- в реферате используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;

- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Защита реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;

- владеет научным стилем изложения;

- владеет понятийным аппаратом;

- аргументированно отвечает на вопросы и участвует в дискуссии.

*Оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся показал хорошие знания по предмету и владеет навыками систематизации материала;

- обучающийся не в полном объеме изучил историю вопроса;

- был некорректен в использовании терминологии;

- допустил 1-2 ошибки в теории.

Защита реферата:

- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по дисциплине и владение навыками систематизации материала.

*Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;

- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А.

Защита реферата:

- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание предмета исследования;

- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;

- отступает от научного стиля изложения.

*Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и передаче реферата.*

## Фонд тестовых заданий

### 1. Задание

...- получение информации о поверхности Земли (в том числе около поверхностного пространства), атмосферы и явлениях, путем анализа данных, полученных без прямого контакта с объектом исследования при помощи электромагнитных излучения.

### 2. Задание

Виды съемок:

- Пассивные.

- Активные.

- Автоматические.
- Профессиональная.

### 3. Задание

Основным признаком различия объектов на материалах дистанционного зондирования является:

- Интенсивность.
- Спектральная отражающая способность.
- Альбедо.
- Кривая распределения контраста.

### 4. Задание

Какие участки спектра включает в себя оптический диапазон:

- Радиодиапазон.
- Инфракрасный.
- Ультрафиолетовый.
- Видимый.

### 5. Задание

Какие съемочные системы относятся к активным:

- Телевизионные..
- Лидарные.
- Радарные.
- Фотографические.

### 6. Задание

...- получение снимков с перекрытием из различных точек, что позволяет получить трехмерное представление об изучаемом объекте.

### 7. Задание

...- получение изображений в различных спектральных каналах, что позволяет использовать уникальность тоновых характеристик различных объектов.

### 8. Задание

Виды дешифровочных признаков:

- Прямые.
- Видимые.
- Косвенные.
- Логические.
- Комплексные.

### 9. Задание

Какими съемочными системами получают снимки центральной проекции:

- Радиолокационной.
- Лидарной.
- Оптико-механическими сканерами.
- Кадровыми.

### 10. Задание

Виды дешифрирования:

- Полевое.
- Камеральное.
- Аэровизуальное.
- Инструментальное.

#### *11. Задание*

Что понимается по распознаванием образов :

- алгоритм поиска соответственных точек на паре снимков.
- методика поиска объекта на изображении.
- процедуру, позволяющую вынести решение о принадлежности данного изображения или его фрагмента к одному из классов.
- система знаний о изображении направленных на идентификацию объектов.

#### *12 Задание*

Основное уравнение при трансформировании снимка:

- Компланарности.
- Ряд Фурье.
- Коллинеарности.
- Ньютона.
- Лобанова.

#### *13. Задание*

Назначение процедуры трансформирования снимка:

- Исправление искажений на снимке, вызванных углом наклона.
- Исправление искажений на снимке, вызванных рельефом местности.
- Приведение снимка к определенному масштабу.
- Улучшения качества изображения.

#### *14. Задание*

Виды классификации изображений:

- Логическая.
- Не контролируемая.
- Контролируемая.
- Базовая.
- Профессиональная.

#### *15. Задание*

Блок или маршрут снимков, приведенных к одному масштабу и исправленные за угол наклона и рельефа называется:

- Фотосхема.
- Фотоплан.
- Ортофотоплан.
- Фотомозайка.
- Синтезированный снимок.

### Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания предмета в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов. Выполнил все практические работы, выступил на семинаре с результатами индивидуального задания;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но при наличии в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно, либо в случае невыполнения практических работ в полном объеме.

Оценка, выставляемая обучающемуся, по итогам промежуточной и текущей аттестаций дисциплины «Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования» в результате электронного тестирования, определяется следующим образом:

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Отличный             | 85 – 100 баллов |
| Хороший              | 70 – 84 баллов  |
| Удовлетворительный   | 55 – 69 балла   |
| Неудовлетворительный | 0 – 54 баллов   |

## 8 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет».
2. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Маринет».
3. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Автонет».
4. Правовые ограничения применения беспилотных аппаратов.
5. Основные этапы развития беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации.
6. Классификация беспилотных авиационных систем.
7. Классификация безэкипажных катеров.
8. Компоненты беспилотных авиационных систем.
9. Компоненты безэкипажных катеров.
10. Состав программно-аппаратного комплекса аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна.
11. Критерии выбора беспилотного воздушного судна для получения пространственных данных.
12. Функциональные свойства станции внешнего пилота.
13. Требования к летной годности беспилотных воздушных судов самолетного типа.
14. Основные требования к фотограмметрическим работам, осуществляемым в целях создания и обновления картографических материалов, подлежащих включению в государственные фонды пространственных данных.
15. Требования к применению беспилотных воздушных судов при выполнении земляных работ.
16. Этапы проектирование АФС с беспилотных воздушных судов.
17. Геодезическое обеспечение АФС с беспилотных воздушных судов.
18. Метрические параметры АФС с беспилотных воздушных судов.
19. Программное обеспечение для фотограмметрической обработки материалов аэрофотосъемки с беспилотных воздушных судов.
20. Камеральная обработка материалов АФС с беспилотных воздушных судов.
21. Технологическая схема стереотопографической съемки.
22. Технологическая схема комбинированной съемки.
23. Примеры применения ЦММ, ЦМР, ортофотопланов.

### Практические задания для подготовки к экзамену

Задание 1.

Известно, что БВС «PHANTOM 4 PRO» оснащен цифровой камерой с параметрами:

фокусное расстояние, мм – 8.8,

размер снимка - 5472 x 3648,

физический размер пикселя, мм – 0,0024.

Рассчитать высоту полета БВС «PHANTOM 4 PRO» для получения аэрофотоснимков с пространственным разрешением 5 см, 10 см.

Задание 2.

Известно, что БВС «Supercam 350» оснащен цифровой камерой с параметрами:

фокусное расстояние, мм – 20,

размер снимка - 6000 x 4000,

физический размер пикселя, мм – 0,004.

Рассчитать высоту полета БВС «Supercam 350» для получения аэрофотоснимков с пространственным разрешением 5 см, 10 см.

Задание 3.

Известно, что БВС «FIXAR 007» оснащен цифровой камерой с параметрами:

фокусное расстояние, мм – 35,

размер снимка - 7952 x 5304,

физический размер пикселя, мм – 0,0045.

Рассчитать высоту полета БВС «FIXAR 007» для получения аэрофотоснимков с пространственным разрешением 5 см, 10 см.

Задание 4.

Составить и обосновать схему геодезического обеспечения АФС с БВС на заданный участок.

Задание 5.

Выполнить фотограмметрическую обработку данных АФС с БВС с использованием координат центров фотографирования средствами программного обеспечения Agisoft Metashape.

Задание 6.

Выполнить фотограмметрическую обработку данных АФС с БВС с использованием координат планово-высотного обоснования средствами программного обеспечения Agisoft Metashape. Выполнить оценку точности.

Задание 7.

Создать ЦММ по материалам АФС с БВС средствами программного обеспечения Agisoft Metashape. Выполнить оценку точности.

Задание 8.

Создать ЦМР по материалам АФС с БВС средствами программного обеспечения Agisoft Metashape. Выполнить оценку точности.

Задание 9.

Создать ортофотоплан по материалам АФС с БВС средствами программного обеспечения Agisoft Metashape. Выполнить оценку точности.

#### Образец экзаменационного билета

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br><br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение<br>высшего образования<br>«Сибирский государственный университет геосис-<br>тем и технологий»<br><br>Кафедра: Космической и физической геодезии | 21.04.03 Геодезия и дистанционное зон-<br>дирование<br>(код и направление подготовки)<br><br>Геодезическое обеспечение устойчивого<br>развития территорий<br>(профиль подготовки)<br><br>Беспилотные технологии для получения<br>пространственных данных<br>(дисциплина) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет».

2. Состав программно-аппаратного комплекса аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна.

3. Практическое задание. Составить и обосновать схему геодезического обеспечения АФС с БВС на заданный участок.

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

#### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание,

или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Составить схему взаимодействия компонентов БАС.

Задание 2. Рассчитать метрические параметры АФС с БВС «PHANTOM 4 PRO» и «Supercam 350» для создания цифрового топографического плана масштабов 1:500, 1:2000.

Задание 3. Разработать проект АФС с применением БВС для получения пространственных данных.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

#### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа №1.

1. Компоненты БАС.

2. Состав программно-аппаратный комплекс аэрофототопографической съемки с использованием БВС.

3. Функциональные свойства станции внешнего пилота.

4. Требования к летной годности БВС самолетного типа.

Лабораторная работа №2

1. Зависимость пространственного разрешения аэрофотоснимков от высоты съемки с БВС.

2. Продольное и поперечное перекрытия АФС с БВС.

3. Элементы внешнего ориентирования аэрофотоснимков с БВС.

Лабораторная работа №3

1. Расположение маршрутов при АФС с БВС.

2. Геодезическое обеспечение АФС с БВС.

3. Контроль результатов фотограмметрической обработки материалов АФС с БВС.

Лабораторная работа №4

1. Последовательность фотограмметрической обработки материалов АФС с БВС.

2. Промежуточный контроль в процессе фотограмметрической обработки материалов АФС с БВС.

3. Требования к фотограмметрическим работам, осуществляемым в целях создания и обновления картографических материалов, подлежащих включению в государственные фонды пространственных данных.

Лабораторная работа №5

1. Технологии создания ЦММ, ЦМР и ортофотопланов.

2. Оценка точности ЦММ, ЦМР и ортофотопланов

3. Применение ЦММ, ЦМР и ортофотопланов.

4. Требования к фотограмметрическим работам, осуществляемым в целях создания и обновления картографических материалов, подлежащих включению в государственные фонды пространственных данных.

#### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом,

допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## 9 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. UML-диаграммы. Типы диаграмм, их назначение и синтаксис. Значение UML-диаграмм при разработке автоматизированных систем.
2. Техническое задание на разработку автоматизированной системы: основные требования.
3. Порядок разработки автоматизированной системы. Этапы и требования.
4. Топографо-геодезические работы: продукты и результаты. Жизненный цикл проекта геодезических работ.
5. Платформа Яндекс.Cloud. Основные инструменты разработчика для создания автоматизированных систем.
6. Серверная автоматизация. Использование API для интеграции сервисов.
7. Настройка сервера: Порядок действий при развертывании серверной инфраструктуры для автоматизированной системы на базе облачной платформы.
8. Сервисы на основе машинного обучения и компьютерного зрения. Применение технологий искусственного интеллекта для автоматизации топографо-геодезических работ.
9. Первичные измерители роботизированного тахеометра. Описание состава и принципа действия.
10. Датчики для систем постоянно действующего геодезического мониторинга: Типы, характеристики и области применения.
11. ГНСС-аппаратура для геодезического мониторинга и организации постояннодействующих станций
12. Библиотеки для автоматизации обработки: Программные библиотеки для обработки топографо-геодезических измерений.
13. Открытые программные комплексы. Свободно распространяемое ПО для автоматизации топографо-геодезических работ.
14. Архитектура комплекса мониторинга: Состав автоматизированных комплексов для развития систем постоянно действующего геодезического мониторинга.
15. Техническое задание на разработку системы наблюдений геодезического мониторинга. Основные требования.
16. Программа геодезического мониторинга. Основные требования.

### Образец экзаменационного билета

|                                                                                                                      |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br><br>Федеральное государственное бюджетное<br>образовательное учреждение<br>высшего образования | 21.04.03 Геодезия и дистанционное<br>зондирование<br>(код и направление подготовки) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                   |                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| «Сибирский государственный университет<br>геосистем и технологий» | Геодезическое обеспечение устойчивого<br>развития территорий              |
| Кафедра: Космической и физической геодезии                        | Современные автоматизированные<br>геодезические комплексы<br>(дисциплина) |

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. UML-диаграммы. Типы диаграмм, их назначение и синтаксис. Значение UML-диаграмм при разработке автоматизированных систем. Классификация систем автоматического управления (САУ)
2. Датчики для систем постоянно действующего геодезического мониторинга: Типы, характеристики и области применения. с применением многомерной измерительной системы
3. Программа геодезического мониторинга. Основные требования.

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов.

### Фонд тестовых заданий

1. Какие из представленных диаграмм не относятся к типу диаграмм UML?
  - А) Диаграмма классов
  - В) Диаграмма последовательности
  - С) Диаграмма деятельности

- D) Диаграмма потоков данных  
E) Диаграмма состояний
2. Вопрос: Какой условный знак используется для обозначения ветвления в поведенческих диаграммах UML (диаграммах деятельности)?
- A) Прямоугольник со скругленными углами  
B) Ромб  
C) Стрелка с условием  
D) Параллелограмм  
E) Овал
3. Какой управляющий символ обозначает начало процесса на поведенческой диаграмме?
- A) Пустой круг  
B) Закрашенный круг  
C) Квадрат со скругленными углами  
D) Ромб  
E) Треугольник
4. Какой управляющий символ обозначает завершение процесса или выход из цикла на поведенческой диаграмме?
- A) Пустой круг в окружности  
B) Закрашенный круг в окружности  
C) Прямоугольник с крестом  
D) Ромб с точкой  
E) Квадрат с двойной рамкой
5. Каким условным знаком обозначается действие (activity) на диаграмме деятельности?
- A) Прямоугольник с прямыми углами  
B) Прямоугольник со скругленными углами  
C) Овал  
D) Ромб  
E) Параллелограмм
6. Каким образом обозначаются структурные элементы на диаграмме классов?
- A) Прямоугольник с одной секцией  
B) Прямоугольник, разделенный на две секции  
C) Прямоугольник, разделенный на три секции  
D) Овал с текстом внутри  
E) Ромб с подписями
7. Для какой структурной единицы технического задания необходимо описывать состав функций?
- A) Подсистема  
B) Отдельный модуль программного обеспечения

- С) Рабочее место пользователя
- Д) Внешний контрагент системы
- Е) Сетевой коммутационный узел

8. Какой набор информации необходимо предоставлять для каждой описываемой функции в составе технического задания?

А) Временной регламент, требования к реализации, форма представления выходной информации, необходимая точность, время выполнения и перечень критериев отказа

В) Стоимость разработки, сроки внедрения, квалификация исполнителей, перечень оборудования, план тестирования

С) Язык программирования, объем памяти, частота процессора, тип СУБД, версия ОС

Д) Наименование заказчика, шифр темы, плановые сроки, источники финансирования, статус приемочной комиссии

Е) Перечень подсистем, способы информационного взаимодействия, режимы функционирования, требования к диагностированию, перспективы развития

9. Какие элементы не входят в состав блока информационного обеспечения автоматизированной системы (АС)?

А) Состав, структура и способы организации данных в АС

В) Требования к информационному обмену между компонентами АС и со смежными АС

С) Требования к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных

Д) Требования к функциональным и конструктивным характеристикам технических средств

Е) Требования к применению систем управления базами данных

10. Какие требования к структуре автоматизированной системы в целом не выдвигаются в ГОСТ на техническое задание?

А) Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики

В) Требования к способам обеспечения информационного взаимодействия компонентов АС

С) Требования к режимам функционирования и диагностированию АС

Д) Требования к детальному алгоритму работы каждого программного модуля с указанием строк кода

Е) Требования к интероперабельности и совместимости со смежными АС

11. Какие требования не выдвигаются при описании характеристик объектов автоматизации в техническом задании согласно ГОСТ 34.602-2020?

А) Основные сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такие сведения

В) Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации

С) Характеристики окружающей среды, в которой функционирует объект

D) Детальный расчет экономической эффективности внедрения АС с прогнозом на 10 лет

E) Сведения, позволяющие однозначно идентифицировать объект автоматизации

12. Какой сервис Яндекс.Cloud используется для создания виртуальных машин под Linux для запуска консольного геодезического ПО?

A) Yandex Object Storage

B) Yandex Compute Cloud

C) Yandex DataLens

D) Yandex Container Registry

E) Yandex Cloud Functions

13. Какое минимальное количество зон доступности рекомендуется использовать для отказоустойчивости сервера обработки геодезических данных?

A) 1 зона

B) 2 зоны

C) 5 зон

D) 10 зон

E) Не имеет значения

14. Какой сервис Яндекс.Cloud подходит для хранения больших объёмов геодезических данных (файлы измерений, облака точек)?

A) Yandex Compute Cloud

B) Yandex Object Storage

C) Yandex Cloud Functions

D) Yandex Load Balancer

E) Yandex Certificate Manager

15. Какой инструмент рекомендуется для автоматизации развёртывания инфраструктуры Яндекс.Cloud?

A) Microsoft Excel

B) Terraform

C) Adobe Photoshop

D) Notepad++

E) Skype

16. Какой сервис Яндекс.Cloud позволяет управлять контейнерами для геодезического ПО?

A) Yandex Managed Service for Kubernetes

B) Yandex Object Storage

C) Yandex Cloud CDN

D) Yandex DNS

E) Yandex Lockbox

17. Где в Яндекс.Cloud можно безопасно хранить секретные данные (пароли, ключи API)?

- A) B Object Storage
- B) B Yandex Lockbox
- C) B Compute Cloud
- D) B Cloud Functions
- E) B DataLens

18. Какой сервис подходит для потоковой обработки данных в реальном времени?

- A) Yandex Data Streams
- B) Yandex Static Site Hosting
- C) Yandex Cloud CDN
- D) Yandex API Gateway
- E) Yandex Cloud Monitoring

19. Какой сервис Яндекс.Cloud рекомендуется использовать для визуализации результатов геодезических расчётов?

- A) Yandex Compute Cloud
- B) Yandex DataLens
- C) Yandex Object Storage
- D) Yandex Container Registry
- E) Yandex Cloud Interconnect

20. Какой сервис позволяет запускать код без управления серверами (serverless)?

- A) Yandex Compute Cloud
- B) Yandex Cloud Functions
- C) Yandex Object Storage
- D) Yandex Load Balancer
- E) Yandex CDN

21. Какой сервис Яндекс.Cloud подходит для управляемой базы данных PostgreSQL?

- A) Managed Service for PostgreSQL
- B) Yandex Object Storage
- C) Yandex Compute Cloud
- D) Yandex Cloud Functions
- E) Yandex API Gateway

22. Какой сервис Яндекс.Cloud подходит для обработки больших данных (Big Data)?

- A) Managed Service for Apache Spark
- B) Yandex Static Site Hosting
- C) Yandex Cloud CDN
- D) Yandex DNS
- E) Yandex Lockbox

23. Какой инструмент используется для мониторинга ресурсов в

Яндекс.Cloud?

- A) Yandex Cloud Monitoring
- B) Yandex DataLens
- C) Yandex Object Storage
- D) Yandex DNS
- E) Yandex CDN

24. Какой тип аутентификации используется для API-доступа к Яндекс.Cloud?

- A) IAM-токены
- B) Логин/пароль от почты
- C) SMS-код
- D) Email-подтверждение
- E) Социальные сети

25. Какой сенсор используется для измерения углов в роботизированных тахеометрах?

- A) Емкостные датчики
- B) Пьезоэлектрические преобразователи
- C) Оптические энкодеры (инкрементальные или абсолютные)
- D) Индуктивные датчики
- E) Магниторезистивные сенсоры

26. Какой сенсор используется для измерения расстояний в роботизированных тахеометрах?

- A) Ультразвуковой дальномер
- B) Радиолокационный дальномер
- C) Фазовый или импульсный лазерный дальномер
- D) Инфракрасный дальномер
- E) Оптический дальномер с дальномерной рейкой

27. Какой сенсор используется для измерения угла наклона роботизированного тахеометра относительно горизонта?

- A) Гироскопический датчик
- B) Акселерометр MEMS
- C) Двухосевой электролитический компенсатор
- D) Оптический уровень с ПЗС-матрицей
- E) Маятниковый инклинометр

28. Какой сенсор используется в цифровом нивелире?

- A) Фотодиодная линейка
- B) ПЗС-матрица (CCD) или КМОП-матрица
- C) Лазерный дальномер
- D) Электролитический датчик
- E) Оптический энкодер

29. На каком принципе устроен сенсор в лазерном сканере?

- А) Только фазовый метод измерения расстояний
  - В) Только метод времени пролета импульса
  - С) Измерение времени пролета импульса или фазовый метод в сочетании с точным угловым кодированием
  - Д) Триангуляционный метод с структурированным светом
  - Е) Интерферометрический метод измерения
30. Какой принцип измерений используется в георадаре?
- А) Измерение скорости распространения акустических волн
  - В) Регистрация изменений электропроводности грунта
  - С) Зондирование среды электромагнитными импульсами радиочастотного диапазона и регистрация отраженных сигналов
  - Д) Измерение магнитной проницаемости пород
  - Е) Регистрация гравитационных аномалий
31. Какой принцип измерений используется в цифровых инклинометрах?
- А) Измерение деформации пьезоэлемента под нагрузкой
  - В) Регистрация изменения сопротивления тензодатчика
  - С) Измерение силы тяжести с помощью емкостных, электролитических или MEMS-сенсоров
  - Д) Оптическое определение положения маятника
  - Е) Магнитное измерение ориентации в поле Земли
32. Расположите в правильном порядке этапы организации проведения геодезического мониторинга:
1. Получение технического задания
  2. Разработка программы геодезического мониторинга
  3. Закладка знаков опорной и деформационной сетей
  4. Проведение циклов геодезических измерений
  5. Обработка, анализ и представление результатов
  6. Метрологическое сопровождение и контроль качества работ
33. Какие сведения не рекомендуется включать в техническое задание на мониторинг согласно нормам СТО НОСТРОЙ?
- А) Наименование объекта и уровень ответственности объектов мониторинга
  - В) Перечень параметров деформаций и требования к точности их определения
  - С) Объемы, способы и методики выполнения геодезических работ
  - Д) Значения предельных и расчетных значений деформаций
  - Е) Сведения об имеющихся материалах ранее проводимого мониторинга
34. Что из перечисленного не требуется приводить в приложении к техническому заданию?
- А) Генеральный план и топографический план объекта
  - В) Комплект строительных чертежей на подлежащие контролю конструкции
  - С) Схемы размещения существующих знаков опорных геодезических сетей

- D) Каталоги координат и высот пунктов существующих сетей  
E) Прогноз климатических изменений на период эксплуатации объекта
35. Какой основной документ регламентирует проведение измерений для систем постоянно действующего геодезического мониторинга?  
A) Техническое задание  
B) Проект производства геодезических работ  
C) Программа геодезического мониторинга  
D) Журнал полевых измерений  
E) Отчет о выполненных работах
36. Что из нижеперечисленного не является частью разделов Программы геодезического мониторинга?  
A) Общая характеристика объекта и природно-техногенные условия  
B) Проект и разработка методики геодезических измерений  
C) Регистрация и обработка результатов повторных измерений  
D) Коммерческое обоснование стоимости работ и рентабельности ✓  
E) Метрологическое обеспечение геодезического мониторинга
37. Какой из представленных методов измерений не используется для систем наблюдения геодезического мониторинга согласно СТО НОСТРОЙ?  
A) Геометрическое нивелирование  
B) Тригонометрическое нивелирование  
C) Гидростатическое нивелирование  
D) Барометрическое нивелирование  
E) Спутниковые ГНСС-измерения
38. Какой метод спутниковых ГНСС-наблюдений рекомендуется использовать для развития постоянно действующих систем геодезического мониторинга?  
A) Абсолютный метод одиночного определения координат  
B) Относительный метод  
C) Метод дифференциальных поправок в реальном времени (RTK)  
D) Метод точного позиционирования в постобработке (PPP)  
E) Метод кинематики в реальном времени
39. Какая минимальная продолжительность сеанса спутниковых наблюдений рекомендуется согласно нормативным документам СТО НОСТРОЙ для высокоточных работ?  
A) 30 минут  
B) 1 час  
C) 2 часа  
D) 3 часа  
E) 6 часов
40. Какие ГНСС-антенны рекомендуется использовать для постоянно действующих станций геодезического мониторинга?

- A) Одночастотные потребительского класса
  - B) Двухчастотные навигационные приемники
  - C) Двухчастотные типа choke ring
  - D) Мультисистемные трехчастотные антенны
  - E) Гексагональные трехчастотные
41. Какой из перечисленных открытых программных комплексов предназначен для работы с ГНСС-данными?
- A) FreeCAD
  - B) ODM
  - C) RTKLIB
  - D) PDAL
  - E) PyRate
42. Какой из перечисленных комплексов предназначен для обработки линейно-угловых измерений и уравнивания геодезических сетей?
- A) GINAN
  - B) GAMA-GNU
  - C) Glab
  - D) JAG3D
  - E) DABAMOS
43. Какой из представленных комплексов предназначен для организации системы геодезического мониторинга?
- A) DABAMOS
  - B) RTKLIB
  - C) PDAL
  - D) FreeCAD
  - E) ODM
44. Какой из представленных комплексов предназначен для анализа временных рядов данных мониторинга?
- A) JAG3D
  - B) GINAN
  - C) Hector
  - D) Glab
  - E) PyRate
45. Какой из представленных комплексов предназначен для анализа качества ГНСС-измерений?
- A) ANUBIS
  - B) RTKLIB
  - C) PDAL
  - D) ODM
  - E) FreeCAD
46. Какой из представленных комплексов предназначен для работы с

результатами лазерного сканирования?

- A) PyRate
- B) GAMA-GNU
- C) PDAL
- D) GINAN
- E) Glab

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий.

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

Комплект контрольных заданий по вариантам для выполнения лабораторных работ

Контрольное задание 1. Разработка технического задания на совершенствование автоматизированного геодезического комплекса. Состав задания:

- 1) Построение диаграмм компонентов для выбранного варианта геодезического программного комплекса;
- 2) Построение поведенческих диаграмм для выбранного варианта геодезического программного комплекса;
- 3) Формирование 1–3 разделов технического задания на автоматизированную систему (согласно ГОСТ 34.602—2020).

Контрольное задание 2. Разработка эскизного проекта совершенствования автоматизированного геодезического комплекса. Состав задания:

- 1) Изучение инструментов платформы Яндекс.Cloud. Подбор инструментов для совершенствования выбранного геодезического программного комплекса
- 2) Формирование набора альтернативных вариантов совершенствования геодезического программного комплекса.
- 3) Формирование UML-диаграмм варианта усовершенствованного геодезического автоматизированного программного комплекса.
- 4) Разработка четвертого раздела технического задания на автоматизированную систему.
- 5) Оформление технического задания и эскизного проекта.

Варианты программных комплексов для выполнения контрольных заданий: DABAMOS;

RTKLIB; Glab; JAG3D; GAMA-GNU; GINAN; PDAL; ODM; FreeCAD; PyRate. Назначение разработки – создание серверной автоматизированной системы сбора, накопления, обработки и анализа производственных геодезических материалов.

### Шкала и критерии оценивания

Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале:

– *оценка «отлично» (зачтено)* выставляется обучающемуся, если он составил, согласно ГОСТ 34.602-2020, техническое задание на разработку автоматизированной системы и эскизный проект на разработку автоматизированной системы. При этом предложенные программные, аппаратные или методические средства автоматизации подобраны корректно и позволяют превысить целевые показатели назначения разработки. Обучающийся демонстрирует полные и правильные ответы на все поставленные вопросы, корректно формулирует понятия;

– *оценка «хорошо» (зачтено)* выставляется обучающемуся, если он недостаточно полно составил техническое задание на разработку автоматизированной системы, а также эскизный проект на разработку автоматизированной системы. При этом предложенные программные, аппаратные или методические средства автоматизации в целом корректны, но позволяют лишь приблизительно достигнуть целевые показатели назначения разработки. Обучающийся правильно отвечает на задаваемые вопросы, допускает несущественные ошибки в формулировке категорий и понятий, небольшие шероховатости в аргументации;

– *оценка «удовлетворительно» (зачтено)* выставляется обучающемуся, если он недостаточно полно составил техническое задание на разработку автоматизированной системы, а также эскизный проект на разработку автоматизированной системы. При этом предложенные программные, аппаратные или методические средства автоматизации спорны, и не позволяют достигнуть целевые показатели назначения разработки. Ответы обучающегося включают материалы, в целом правильно отражающие понимание выносимых на коллоквиум (собеседование) раздела курса, допускаются неточности в раскрытии части категорий, допускает неправильные ответы на 1-2 вопроса;

– *оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)* выставляется обучающемуся, если он не составил техническое задание на разработку автоматизированной системы, а также эскизный проект на разработку автоматизированной системы. Обучающийся дал неверные ответы на 3 и более вопросов, допустил большое количество существенных ошибок.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ»

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Элементы векторной алгебры. Вектор, скаляр, свободный вектор, единичный вектор, орт, радиус-вектор, ортонормированный базис.
2. Разложение векторов в прямоугольном базисе.
3. Элементы векторной алгебры. Сумма и разность векторов, координаты вектора, координаты радиус-вектора, топоцентрический и геоцентрический радиус-векторы.
4. Элементы матричной алгебры. Матрица, симметричная матрица, матрица-строка и матрица-вектор, диагональная и транспонированная матрицы.
5. Элементы матричной алгебры. Сложение и перемножение матриц, матрицы вращения.
6. Понятие о фигуре Земли. Геоид. Отвесная линия. Эллипсоид вращения. Общий земной эллипсоид. Референц-эллипсоид.
7. Математические модели Земли и их назначение.
8. Гравитационный потенциал Земли. Нормальный гравитационный потенциал. Возмущающий гравитационный потенциал Земли.
9. Аномалия высоты. Квазигеоид.
10. Нормальная высота. Балтийская система высот.
11. Классификация систем координат.
12. Принцип построения земных систем координат.
13. Назначение и вид элементов взаимного ориентирования геодезических систем координат.
14. Расчет аномалии высоты точки методом линейного интерполирования.
15. Геодезические координаты. Понятия параллели и меридиана места. Геодезические широта, долгота и высота.
16. Связь геодезической и нормальной высот в точке.
17. Геодезические координаты. Понятия референцной и общеземной систем координат, геометрическая связь между ними.
18. Назначение навигационных спутниковых систем.
19. Назначение наземного сегмента навигационных спутниковых систем.
20. Структура космического сегмента навигационной спутниковой системы NAVSTAR.
21. Структура космического сегмента навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.
22. Определить понятие: «эфемериды». Назначение эфемерид в навигационных спутниковых системах.

23. Принцип абсолютного метода ГНСС-определений пространственных координат

наземного пункта, его точность.

24. Принцип относительного метода ГНСС-определений пространственных координат

наземного пункта, его точность.

25. Классификация спутниковых приемников, их устройство и порядок подготовки к работе. Подготовка места установки спутникового приемника для проведения навигационных определений.

26. Режимы съемок спутниковым приемником: статический режим, простая кинематика, stop-and-go, RTK.

#### Темы рефератов

1. Система геодезических высот.
2. Система нормальных высот.
3. Математические модели земного эллипсоида.
4. Абсолютный метод спутниковой навигации.
5. Относительный метод космической навигации.
6. Режимы съемок ГНСС-приемниками.
7. Подготовительные работы перед проведением ГНСС-измерений.
8. Графический метод расчета аномалии высоты в заданной точке.
9. Аналитический метод расчета аномалии высоты в заданной точке.
10. Топографическая съемка участка земной поверхности и режимы съемок спутниковым приемником.

#### Практические задания для подготовки к зачету

1. По заданным координатам установки ГНСС-приемника выбрать географическую трапецию с шагом  $10^\circ$  по широте и долготе.

2. В узлах заданной географической трапеции определить численные значения аномалии высоты.

3. По заданным значениям аномалии высоты методом линейного интерполирования определить численное значение аномалии высоты в промежуточной точке меридиана.

4. По заданным значениям аномалии высоты методом линейного интерполирования определить численное значение аномалии высоты в промежуточной точке, расположенной на широте установки ГНСС-приемника.

5. По заданным геодезической высоте точки и аномалии высоты определить численное значение нормальной высоты.

#### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

##### Практическая работа №1 «Навигационные задачи космической геодезии»

1. Дать определения: геоцентрический радиус-вектор, топоцентрический вектор, базовый вектор, эфемериды КА.

2. Назначение матриц вращения.

3. Описать сущность абсолютного метода определения пространственных координат НП. Его точность.

4. Описать сущность относительного метода определения пространственных координат НП. Его точность.

##### Практическая работа №2 «Преобразование высотной отметки точки из геодезической системы высот в нормальную»

1. Понятие о фигуре Земли. Геоид. Отвесная линия. Эллипсоид вращения. Общий земной эллипсоид (требования). Референц-эллипсоид (требования).

2. Для решения каких задач в качестве модели Земли применяется шар.

3. Для решения каких задач в качестве модели Земли применяется эллипсоид вращения.

4. Понятие о фигуре Земли. Нормальное гравитационное поле Земли, возмущающее гравитационное поле Земли, аномалия высоты, квазигеоид.

5. Нормальная высота точки. Связь геодезической и нормальной высот точки. Горизонталь.

6. Балтийская система высот – начало отсчета.

##### Практическая работа №3 «Определение координат наземных пунктов с использованием спутниковых измерений»

1. Что такое геодезические широта, долгота и высота?

2. Что такое параллель и меридиан?

3. Определить понятия: квазигеоид, референц-эллипсоид, общий земной

эллипсоид.

4. Дать определение референцной и общеземной системам координат.
5. Назначение и вид элементов взаимного ориентирования геодезических систем координат.
6. Определить понятия: геоцентрический радиус-вектор, топоцентрический вектор.

Практическая работа №4 «Топографическая съемка недоступных объектов»

1. Что подразумевается под топографической съемкой.
2. Назначение ГНСС-приемника.
3. Для решения каких задач геодезии используются формулы Юнга.
4. Что такое «базисная точка».
5. Назначение прямой угловой засечки.
6. С какой целью применяется условная система координат при использовании формул Юнга.

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к устному опросу (собеседованию) по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допус-

кая ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Фонд тестовых заданий

Вопрос 1. Спутниковый приемник:

- 1) принимает радионавигационные сообщения от спутников и измеряет до них расстояния;
- 2) измеряет расстояния между заданными точками;
- 3) измеряет расстояние от центра масс Земли до заданной точки;
- 4) вычисляет эфемериды для спутников.

Вопрос 2. Необходимое число навигационных спутников для определения пространственных координат точки:

- 1) один;
- 2) два;
- 3) три;
- 4) четыре.

Вопрос 3. Точность абсолютного метода спутниковой навигации:

- 1) один метр;
- 2) пять метров;
- 3) десять метров;
- 4) пятнадцать метров.

Вопрос 4. Число навигационных спутников в системе ГЛОНАСС:

- 1) пятнадцать;
- 2) восемнадцать;
- 3) двадцать один;
- 4) двадцать четыре.

Вопрос 5. Что такое базовый вектор:

- 1) вектор, начало которого расположено в заданном пункте, а конец в заданной точке;
- 2) вектор, начало которого расположено в исходном пункте, а конец – в определяемом;
- 3) вектор, исходящий из центра масс Земли до определяемого пункта;
- 4) вектор, начало которого совпадает с исходным пунктом, а конец – со спутником.

Вопрос 6. Эфемериды это:

- 1) пространственные координаты спутника;
- 2) пространственные координаты исходного пункта;
- 3) пространственные координаты определяемого пункта;
- 4) настройки спутникового приемника, необходимые для выполнения полевых работ.

Вопрос 7. Геодезическая навигационная спутниковая система позволяет определить:

- 1) превышение между точками;
- 2) расстояние между точками;
- 3) скорость перемещения точки;
- 4) пространственные координаты точки.

Вопрос 8. Угол отсечки (маска):

- 1) минимальная высота спутника над горизонтом, с которым выполняются навигационные определения;
- 2) минимальная высота препятствия над горизонтом, мешающая выполнять навигационные определения;
- 3) максимальная высота препятствия над горизонтом, мешающая выполнять навигационные определения;
- 4) максимальная высота спутника над горизонтом, с которым выполняются навигационные определения.

Вопрос 9. Действующие глобальные навигационные спутниковые системы:

- 1) ГАЛИЛЕО;
- 2) ГЛОНАСС, GPS (NAVSTAR);
- 3) ЦИКАДА;
- 4) ТРАНЗИТ.

Вопрос 10. Аномалия высоты это:

- 1) расстояние точки от земного эллипсоида;
- 2) расстояние точки от геоида;
- 3) расстояние между земным эллипсоидом и квазигеоидом;
- 4) расстояние между геоидом и квазигеоидом.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий.

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Навигационные задачи космической геодезии.

1. По заданным значениям топоцентрического и геоцентрического радиусов-векторов космического аппарата (КА) определить геоцентрический радиус-вектор наземного пункта (НП).

2. По заданным значениям геоцентрических радиусов-векторов наземных пунктов НП-1 и НП-2 определить базовый вектор.

3. По заданным значениям геоцентрического радиус-вектора наземного

пункта НП-1 и базового вектора определить геоцентрический радиус-вектор наземного пункта НП-2.

4. Выполнить преобразование радиуса-вектора НП из общеземной системы координат в референцную, выполнив при этом последовательные вращения на углы  $\alpha_3$  и  $\alpha_1$ .

Задание 2. Преобразование высотной отметки точки из геодезической системы высот в нормальную.

1. Для точки с заданными геодезическими координатами определить численные значения аномалии высоты методом линейного интерполирования.

2. Выполнить преобразование геодезической высоты точки из системы геодезических высот в систему нормальных высот.

Задание 3. Определение координат наземных пунктов с использованием спутниковых измерений.

1. На наземном пункте (НП) ГНСС-приемником относительно общего земного эллипсоида WGS-84 в результате измерений были определены эллипсоидальные координаты: широта, долгота и геодезическая высота. Требуется определить геодезические координаты широту, долготу и высоту, НП в референцной системе координат СК-42.

2. По заданному значению аномалии высоты, определенной относительно общего земного эллипсоида WGS-84, вычислить аномалию высоты и нормальную высоту относительно референц-эллипсоида Красовского.

Задание 4. Топографическая съемка недоступных объектов.

Определить плоские прямоугольные координаты недоступных точек с помощью прямой угловой засечки с трех наземных пунктов, пространственные координаты которых определены спутниковым приемником TRIMBLE. Координаты точек вычислить двумя способами: обычным (в общепринятой системе координат) и условной.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;
- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;
- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;
- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

## 11 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Принцип действия наземных лазерных сканеров.
2. Принцип действия воздушных лазерных сканеров.
3. Принцип действия дальномерной части лазерных сканеров.
4. Принцип действия блока развертки лазерных сканеров.
5. Классификация наземных лазерных сканеров.
6. Основные технические характеристики лазерных сканеров.
7. Классификация лазеров, применяемых в сканерах.
8. Задачи, решаемые с применением лазерных сканеров.
9. Классификация ошибок в данных лазерного сканирования.
10. Влияние атмосферы на точность измерений лазерными сканерами.
11. Влияние свойств поверхностей на точность измерений лазерными сканерами.
12. Основные этапы работ при работе с наземными лазерными сканерами.
13. Особенности проектирования работ с применением лазерного сканирования.
14. Способы регистрации сканов.
15. Виды сканерных марок.
16. Основные функции программного продукта RiSCAN PRO.
17. Основные функции программных продуктов для обработки данных лазерного сканирования.
18. Методы построения трехмерных векторных объектов на основе данных лазерного сканирования.
19. Порядок действий при создании цифровых топографических планов на основе данных лазерного сканирования.
20. Порядок действий при создании цифровых трехмерных моделей на основе данных лазерного сканирования.
21. Алгоритмы прореживания точек лазерных отражений.
22. Методы вычисления объемов по данным лазерного сканирования.
23. Методы создания цифровых моделей рельефа по данным лазерного сканирования.
24. Алгоритмы классификации точек лазерных отражений.
25. Методика калибровки фотокамеры в программном продукте RiSCAN PRO.
26. Области применения данных лазерного сканирования.
27. Достоинства и недостатки данных лазерного сканирования.
28. Основные виды продукции, получаемые в результате обработки данных лазерного сканирования.

29. Особенности обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации при лазерном сканировании.

30. Планирование топографо-геодезических и картографических работ при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов с применением лазерных сканеров.

31. Создание трёхмерных моделей физической поверхности Земли, зданий, сооружений и развитию инфраструктуры пространственных данных по результатам сканирования.

#### Типовые практические задания для подготовки к зачету

1) Вычислить объем выемки и насыпи горных пород на карьере на основе данных лазерного сканирования, полученных в различные периоды времени, двумя способами: путем вычисления объемов от плоскости проецирования Reference plane до поверхностей, построенных по разновременным облакам точек, и способом вычитания двух разновременных поверхностей. Сравнить результаты и сделать выводы о точности вычисления объемов.

2) Вычислить объем выемки и насыпи горных пород на карьере на основе данных лазерного сканирования, полученных в различные периоды времени, по способу вычитания двух разновременных поверхностей с применением предварительно созданных границ поверхностей и без использования границ. Сравнить результаты и сделать выводы о точности вычисления объемов. Сделать вывод о целесообразности применения границ поверхностей в зависимости от плотности данных лазерного сканирования.

3) Выполнить трёхмерное моделирование простого строения по облаку точек двумя способами: методом выдавливания поверхностей и методом вписывания геометрических примитивов. Оценить трудоемкость методов и обосновать целесообразность применения одного из них при моделировании сооружений различной сложности.

4) Выполнить регистрацию двух сканов с применением различного числа связующих точек: от 3 до 6. Выполнить оценку точности регистрации и сделать вывод о рекомендуемом числе связующих точек.

5) Выполнить создание контурной части топографического плана по данным лазерного сканирования на небольшой заданный преподавателем участок. Описать методику векторизации и обосновать выбор последовательности объектов для векторизации.

6) Предложить методику обработки данных лазерного сканирования для построения трёхмерной модели архитектурного сооружения. Выполнить моделирование части архитектурного сооружения с применением предложенной методики.

7) Выполнить регистрацию двух сканов автоматическим способами по

маркам и интерактивным путем добавления связующих точек на отчетливо читаемых объектах местности. Сравнить точность уравнивания по двум способам и сделать вывод, от чего она зависит.

8) Выполнить построение цифровой модели рельефа по данным лазерного сканирования двумя методами: TIN и GRID. Сравнить результаты построения. Обосновать применение того или иного метода в зависимости от требуемой точности.

9) Выполнить классификацию точек лазерных отражения с целью выделения поверхности земли методом интерактивным способом посредством создания сечений. Исследовать точность классификации в зависимости от глубины сечения.

10) Предложить методику построения контурной части топографического плана по данным лазерного сканирования. Описать процесс векторизации зданий, размещения точечных условных знаков для высотных объектов с применением инструмента Limit Box. Обосновать применение данного инструмента с точки зрения точности размещения контуров и точечных знаков.

#### Шкала и критерии оценивания

Ответ обучающегося на зачете оценивается по пятибалльной шкале:

– *оценка «отлично»* – ответы обучающегося на вопросы зачета и дополнительные полные, аргументированные, обстоятельные; высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

– *оценка «хорошо»* – обучающийся ответил на все вопросы задания, дал точные определения и понятия; однако затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами; практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах, однако даны недостаточно полные пояснения по анализу показателей;

– *оценка «удовлетворительно»* – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией; выполнил не менее 50 % практических заданий;

– *оценка «неудовлетворительно»* – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил менее 50 % практических заданий.

#### Вопросы для защиты практических работ

Практическая работа №1 «Изучение интерфейса и основных команд программы Cyclone»

1. В чем заключается состав базы данных в Cyclone?

2. Что представляет «слой» проекта?
3. Какие параметры можно задать у создаваемых слоев?
4. В чем состоит назначение инструмента LimitBox?
5. Назначение оранжевых и синих маркеров в LimitBox.

Практическая работа №2 «Регистрация сканов с помощью общих точек»

1. В чем заключается основная суть процесса сшивки сканов?
2. В какой системе координат создается результирующий скан (по умолчанию)?
3. Сколько требуется контрольных марок для сшивки двух сканов?
5. Какие критерии применяются для оценки результатов регистрации сканов?

Практическая работа №3 «Регистрация сканов с помощью контрольных марок-целей»

1. Как создать новую «регистрацию» в проекте программы Cyclone?
2. Как добавить сканы в «регистрацию»?
3. Какие операции с пространственными данными производятся в процессе трансформации сканов?
4. Какие факторы оказывают влияние на точность трансформации сканов?

Практическая работа №4 «Регистрация сканов на основе координат исходных марок»

1. Каким путем можно определить координаты опорных марок и создать файл данных, например, «Координаты марок.txt»?
2. В какой системе координат получена новая точечная модель в данном упражнении?
3. Какая марка, из принятых для вычислений в данном упражнении, оказалась менее надежной для получения новой модели?

4. Как улучшить качество (точность) трансформации сканов?

Практическая работа №5 «Построение примитивов в программе Cyclone»

1. Какие режимы построения геометрических примитивов применяются в программе Cyclone?
2. Что происходит с массивом точек, использованных для построения примитивов?
3. Сколько и какие способы построения примитивов существуют в Cyclone?

Практическая работа № 6 «Создание металлоконструкций (вращение и перемещение)»

1. Какие виды металлоконструкций можно создавать в Cyclone?
2. Сколькими способами можно перенести примитив?
3. Перечислите параметры вращения.
4. Объясните методику работы «рычагов» в программе Cyclone.

Практическая работа № 7 «Создание модели ситуации местности в программе Cyclone»

1. Что представляет референсная плоскость?
2. Какие инструменты существуют для рисования в 2D?
3. Какие параметры референционной плоскости можно задать?
4. Поясните методику создания пикетов в программе Cyclone.

Практическая работа № 8 «Моделирование рельефа по материалам наземного лазерного сканирования»

1. В чем состоит назначение базовой плоскости (ReferencePlan)?
2. Что представляет TIN поверхность?
3. Что представляет Mesh поверхность?
4. Сколько требуется создать поверхностей для вычисления объема земляных масс?
5. От каких параметров зависит точность определения объема земляных работ?
6. В какой системе координат представлен ScanWorld 8?

Практическая работа №9 «Построение цифровой модели рельефа»

1. Что такое Mesh поверхность?
2. Что нужно сделать перед созданием поверхности?
3. Какие команды существуют для редактирования поверхности?

Практическая работа №10 «Вычисление объема земляных масс»

1. Какой параметр необходимо задать при вычислении объема?
2. Какой принцип положен в основу вычисления объема земляных работ?
3. Можно ли вычислить объем масс в программе Cyclone без референционной плоскости?

4. От чего зависит точность определения объемов земляных работ?
5. С какой точностью требуется определять объемы земляных масс?

Практическая работа №11 «Построение сечений массива точек»

1. Что такое сечение?
2. Какие параметры существуют у сечений?
3. По какой команде строится сечение?
4. По какой команде передвигается сечение в плане?
5. Что такое шаг сечения?

Практическая работа № 12 «Экспорт результатов моделирования в CAD системы»

1. Что означают параметры Delimited и FixedWidth для настройки экспорта в окне Export: ASCIIFileFormat?
2. В какие CAD системы можно экспортировать данные?
3. Какой формат имеют данные, получаемые в результате сканирования?
4. Поясните методику экспорта и импорта пространственных моделей в CAD системы?

Шкала и критерии оценивания

Для допуска к защите практической работы обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Защита проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь защищает работу.

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы   | Работа выполнена не полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы                                                                                               |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы         |
| 4 (хорошо)                                               | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                                                  |
| 5 (отлично)                                              | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы                                        |

## 12 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ГРАВИРАЗВЕДКА»

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Сущность гравитационного метода разведки.
2. Сила тяжести.
3. Напряженность и потенциал силы притяжения.
4. Гравитационное поле.
5. Потенциал силы тяжести.
6. Единицы измерения элементов гравитационного поля.
7. Нормальное поле силы тяжести.
8. Нормальные значения вторых производных потенциала силы тяжести.
9. Гравитационные аномалии и их природа.
10. Аномалии силы тяжести.
11. Смысл введения редукции силы тяжести.
12. Характеристика плотностей горных пород и руд.
13. Редукция в свободном воздухе и аномалия Фая.
14. Аномалии Буге.
15. Поправка за промежуточный слой и ее составные части – поправка Буге и поправка за рельеф местности.
16. Задачи интерпретации гравитационных аномалий.
17. Аномальная плотность
18. Основы интерпретации гравитационных аномалий.
19. Обратная задача гравirazведки.
20. Решение прямой задачи гравirazведки.
21. Решение прямой задачи гравirazведки.
22. Особенности подземной гравirazведки.
23. Применение гравirazведки при решении прикладной геодезии.
24. Применение гравirazведки для поисков месторождений нефти и газа.

### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на теоретические вопросы; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

1. Физические основы гравиразведки.
2. Элементарные носители массы в разных системах координат.
3. Линейная, поверхностная и объёмная плотность.
4. Плотность минералов и горных пород
5. Закон тяготения для точечных масс.
6. Компоненты притяжения линейных, плоских и объёмных масс.
7. Потенциал гравитационного поля.
8. Физический смысл потенциала притяжения и его вторых производных.
9. Основные свойства потенциала притяжения.
10. Логарифмический потенциал притяжения.
11. Теорема Гаусса.
12. Уравнения Лапласа и Пуассона.
13. Внутреннее и внешнее поле притяжения однородного горизонтального слоя, ограниченного границами на глубине  $h$  и  $H$ .
14. Внутреннее и внешнее гравитационное поле для однородного шара.
15. Внешнее гравитационное поле горизонтального однородного цилиндра.
16. Нормальное поле ускорения силы тяжести Земли.
17. Референц-эллипсоид, геоид и аномалии геоида.
18. Редукция Брунса.
19. Поправка за высоту и аномалии Фая.
20. Изостатическая компенсация рельефа поверхности Земли.
21. Поправка за промежуточный слой и рельеф, аномалии Буге.
26. Гравитационный каротаж.
27. Преимущество гравитационного каротажа перед другими.
29. Основные требования, предъявляемые к параметрам измерений при гравитационном каротаже.
32. Основные критерии качества гравиметрической съемки.
33. Гравитационная разведка при решении геологических задач.
34. Основные предпосылки применения гравиразведки для решения инженерно-геологических задач.
35. Методы интерпретации аномалий силы тяжести
36. Способы решения прямой задачи теории потенциала при интерпретации гравитационных аномалий.

37. Способы решения обратной задачи теории потенциала при интерпретации гравитационных аномалий.

38. Определение рельефа контактной поверхности.

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к устному опросу (собеседованию) по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

### 13 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОЕ И НАВИГАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ»

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и задачи фундаментального и прикладного координатно-временного и навигационного обеспечения территории (ФПКВНОТ).
2. Структура единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения (КВНО).
3. Требования к КВНО в области геодезии и дистанционного зондирования.
4. Геодезическое обеспечение территории России. Требования к системам координат, отсчетной основе, параметрам гравитационного поля Земли.
5. Требования к эфемеридам НКА, общеземным координатам.
6. Подсистема для решения фундаментальных задач КВНО.
7. Назначения и задачи подсистемы фундаментального КВНО.
8. Международная служба МГС. Характеристика продуктов деятельности МГС.
9. Международная служба вращения Земли.
10. Международное бюро мер и весов.
11. Госстандарт РФ.
12. Геодезические службы (Росреестр, Росгеонадзор).
13. Классификация систем координат: инерциальные (небесные) и неинерциальные (земные).
14. Небесные системы отсчета.
15. Земные системы отсчета.
16. Проблема движения полюсов и движения геоцентра.
17. Системы отсчета ITRS.
18. Отсчетные основы ITRF.
19. Учет движения тектонических плит.
20. Преобразования по Гельмерту и по Молоденскому. Определение параметров перехода.
21. Местные системы координат.
22. Связь земных и небесных систем отсчета.
23. Системы времени.
24. Параметры ориентировки Земли, способы их определения.
25. Связь инерциальных и земных систем отсчета.
26. Способы хранения времени.
27. Способы доставки точного времени потребителю.
28. Фундаментальные задачи геодезии на основе использования координатно-временного и навигационного обеспечения территории.
29. Прикладные задачи геодезии на основе использования координатно-временного и навигационного обеспечения территории.

30. Контроль результатов инженерно-геодезических работ при решении прикладного координатно-временного и навигационного обеспечения территории.

31. Особенности анализа результатов инженерно-геодезических работ при решении прикладного координатно-временного и навигационного обеспечения территории.

32. Изложить последовательность выполнения полевых и камеральных работ при получении и применении координатно-временной информации.

33. Нормативно-технические и руководящие документы, регламентирующие поддержание и развитие государственной координатной основы.

34. Специализированное программное обеспечение для решения задач координатно-временного и навигационного обеспечения территории

35. Технологии получения точности и надежности координатной основы и обработки разнородной информации.

36. Методы и технологии повышения точности государственной координатной основы при обработке разнородной информации

#### Практические задания для подготовки к экзамену

1. Определить 7 параметров связи двух земных систем координат по координатам трех точек в обеих системах.

2. Вычислять прямоугольные координаты пункта Новосибирск по приближенным геодезическим координатам.

3. По местному времени и дате определить юлианскую дату.

4. По местному времени и дате определить звездное время на Гринвичском меридиане

5. С использованием звездного времени перейти от мгновенных пространственных прямоугольных координат пункта к истинным небесным пространственным прямоугольным координатам.

6. На момент местного времени скачать с использованием ИНТЕРНЕТ точные эфемериды и наблюдения с ближайших станций сети ITRF.

7. Вычислить по кеплеровым элементам орбиты в небесной системе координат прямоугольные координаты космического аппарата навигационной системы.

8. По бортовым эфемеридам вычислить пространственные прямоугольные координаты в общеземной системе координат.

### Образец экзаменационного билета

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образова-<br>тельное учреждение<br>высшего образования<br>«Сибирский государственный университет геоси-<br>стем и технологий»<br><br>Кафедра: Космической и физической геодезии | 21.04.03. Геодезия и дистанционное зондиро-<br>вание<br>(код и направление подготовки)<br>Геодезическое обеспечение устойчивого раз-<br>вития территорий<br>(профиль подготовки)<br>Фундаментальное и прикладное координатно-<br>временное и навигационное обеспечение тер-<br>ритории<br>(дисциплина) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Предмет и задачи фундаментального и прикладного координатно-временного и навигационного обеспечения территории (ФПКВНОТ).
2. Структура единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения (КВНО).

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
 Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практически-ми примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

Темы рефератов

1. Задачи фундаментального координатно-временного обеспечения. Методы решения задач фундаментального КВНО.
2. Службы России, задействованные в решении задач фундаментального КВНО.
3. Задачи прикладного координатно-временного обеспечения. Методы решения задач прикладного КВНО.
4. Роль геодезии в решении задач прикладного КВНО.
5. Геодезическая аппаратура фирмы Trimble Navigation [Leica] (разработки последних лет).
6. Геодезическая аппаратура фирмы Leica (разработки последних лет).
7. Геодезическая аппаратура японских фирм Topcon, Sokkia.
8. ГНСС: настоящее и будущее.
9. Система ГЛОНАСС: перспективы развития.
10. Навигационная аппаратура российских производителей.
11. Абсолютный и относительный методы построения звездных систем отсчета.
12. Внеатмосферные методы наблюдений. Проект Hipparcos.
13. Международная кооперация при создании и использовании систем отсчета
14. Методы оптической астрономии при создании фундаментальных каталогов звезд. Инструменты оптической астрометрии.
15. ПВЗ и ПОЗ. Их роль в установлении связи между небесными и земными системами отсчета. Способы определения.
16. Космические методы современной геодезии – системы DORIS и PRARE.
17. Определение направлений с помощью РСДБ.
18. Космические методы современной геодезии: ЛЛЛ, ЛЛС.
19. Российская система РСДБ «Квазар».
20. Системы усиления ГНСС космического базирования.
21. Системы усиления ГНСС наземного базирования.
22. Международная ГНСС служба: состав, методы работы, характеристика продуктов.
23. Служба времени и частоты РФ. Ее роль в решении задач КВО.
23. Сети активных базовых станций (АБС): концепция, устройство, способы дифференциальной коррекции.
24. Использование сетей АБС для управления городскими службами.
25. Применение методов ГНСС в сельском хозяйстве.
26. Глобальная навигационная система Галилео: структура, особенности функционирования.
27. Глобальная навигационная система Compass: структура, особенности

функционирования.

28. Региональная навигационная система QZSS: структура, особенности функционирования.

29. Навигационная аппаратура фирмы Garmin.

30. Службы дифференциального позиционирования в России.

31. Международная служба вращения Земли и референцных систем.

### Шкала и критерии оценивания

Выполнение и представление реферата оценивается по пятибалльной системе.

Оценка «отлично» ставится в следующих случаях.

А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;
- терминологический аппарат использован правильно, аргументировано;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;
- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Представление реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;
- владеет научным стилем изложения;
- владеет понятийным аппаратом;
- аргументировано отвечает на вопросы и участвует в дискуссии. Оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.

Содержание работы:

- обучающийся показал хорошие знания по теме реферата и владеет навыками систематизации материала;
- обучающийся не в полном объеме изучил представленную проблему;
- был некорректен в использовании терминологии;
- допустил 1-2 ошибки в теории. Представление реферата:
- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по теме реферата и владение навыками систематизации материала.

Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях. Содержание работы:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по теме реферата;
- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А. Представление реферата:
- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание

предмета исследования;

- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;
- отстывает от научного стиля изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и пересдаче работы.

Требования по оформлению реферата:

- объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

- на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

- список использованных источников – современная, актуальная литература от пяти до десяти источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов, с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

#### Фонд тестовых заданий

|   |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|---|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1 | Укажите ошибочное утверждение | ГНСС измерения можно производить с любой точностью: от нескольких метров до миллиметров<br>ГНСС измерения можно проводить во время дождя<br>ГНСС измерения можно проводить под мостами и в туннелях<br>Для спутниковых сетей не нужно строить высокие сигналы                      |  |
| 2 | Укажите ложное утверждение    | ГНСС измерения можно производить в любое время суток<br>ГНСС измерения невозможно проводить в движении<br>ГНСС измерения позволяют определять три координаты и время одновременно<br>Производительность спутниковых методов выше в 10-100 раз, чем в традиционных методах геодезии |  |
| 3 | Укажите ложное утверждение    | ГНСС измерения дают возможность проводить непрерывные продолжительные наблюдения (мониторинг)<br>В ГНСС определениях точность плановых координат выше точности высоты<br>ГНСС измерения свободны от ошибок наблюдателя<br>ГНСС измерения зависят от препятствий                    |  |

|    |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 4  | Спутниковые методы геодезии более экономичные, чем методы традиционной геодезии потому, что (указать ложное ) | можно наблюдать в движении<br>не нужна привязка к государственной сети можно определять три координаты одновременно у них высокая производительность<br>для них не нужно строить высокие сигналы                                                                                                                                                                              |  |
| 5  | Методы ГНСС в геодезии требуют (указать ложное)                                                               | чтобы в момент измерений было безоблачное небо чтобы вблизи приемника не было ЛЭП или радара<br>определять квазигеоид для нахождения нормальной высоты<br>чтобы приемник находился как можно дальше от зданий                                                                                                                                                                 |  |
| 6  | Спутниковая система ГЛОНАСС является                                                                          | Военной системой и гражданским пользователям недоступна<br>Системой двойного назначения, одинаково доступна гражданским и военным пользователям<br>Системой двойного назначения, но гражданским пользователям доступны не все возможности системы<br>Гражданской системой, военные ее не применяют                                                                            |  |
| 7  | Система ГЛОНАСС является                                                                                      | Спутниковой низкоорбитной системой Запросной (активной) системой<br>Доступной для многих пользователей одновременно<br>Доступной для работы только тем пользователям, которые оплатили услуги                                                                                                                                                                                 |  |
| 8  | GPS является пассивной системой. Это значит, что                                                              | Расстояния измеряются по сигналам в дециметровом диапазоне электромагнитного спектра.<br>Спутники только передают сигналы, а пользовательские приемники принимают их.<br>GPS приемник должен уметь собирать всю информацию, которая нужна для определения его собственного положения по сигналам, посылаемым спутниками.<br>Сигналы от GPS приемника возвращаются на спутник. |  |
| 9  | Точные эфемериды Спутников GPS в формате SP3 даются в системе отсчета                                         | WGS-84<br>ITRS NAD-83<br>ПЗ-90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| 10 | Спутники ГЛОНАСС в навигационном RINEX файле дают свое положение в системе отсчета                            | WGS-84 ITRF NAD-83 ПЗ-90.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 11 | Укажите информацию, без которой невозможно установить связь между временем GPS и UTC                          | Многопутность<br>Бортовые эфемериды<br>Флаг режима Anti-Spoofing Скачки секунд                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|    |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12 | Какие величины не входят в число «параметров Гельмерта»?                                                     | три параметра переноса<br>три параметра поворота на малые углы<br>коэффициент несовпадения масштабов систем координат<br>высота квазигеоида над эллипсоидом                                                                                |  |
| 13 | Какая информация необходима для перехода от эллипсоидальных высот к нормальным?                              | уклонения отвеса<br>аномалия в свободном воздухе аномалия Буге<br>высота квазигеоида над эллипсоидом (аномалия высоты)                                                                                                                     |  |
| 14 | На какую из величин не влияет масштаб при переходе от одной системы отсчета к другой по методу Молоденского? | широта долгота<br>геодезическая высота расстояние                                                                                                                                                                                          |  |
| 15 | Для какой цели разработан формат RINEX?                                                                      | для совместной обработки измерений, выполненных приемниками разных фирм<br>для повышения точности обработки данных<br>для совместной обработки измерений, выполненных по системам GPS и ГЛОНАСС<br>для решения очень длинных базовых линий |  |
| 16 | Какие исходные данные обязательно указываются в утилите для конвертирования в формат RINEX?                  | название организации, выполняющей работы фамилия исполнителя<br>имена входного и выходного файлов высота антенны                                                                                                                           |  |
| 17 | Какие данные не входят в навигационный RINEX файл?                                                           | априорные элементы орбиты точные элементы орбиты<br>параметры модели ионосферы параметры часов спутника                                                                                                                                    |  |
| 18 | Что нужно использовать для оценки точности ГНСС измерений по внутренней сходимости?                          | невязка в треугольнике по каждой координате отношение дисперсий Variance Ratio<br>ковариационная матрица величина rms                                                                                                                      |  |
| 19 | Что нужно использовать для оценки точности ГНСС измерений по внешней сходимости?                             | невязка в треугольнике по каждой координате отношение дисперсий Variance Ratio ковариационная матрица<br>величина ошибки rms                                                                                                               |  |

|    |                                                                                             |                                                                                 |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| 20 | Какие параметры перехода между системами координат можно определить по одной опорной точке? | высота квазигеоида параметры сдвига углы малого вращения масштабный коэффициент |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|

21. Выстроить порядок действий при свободном уравнивании СГС, исключить лишнее

- 1) импорт данных
- 2) замыкание полигонов
- 3) обработка базовых линий
- 4) создание и настройка проекта
- 5) уравнивание
- 6) фиксирование координат нескольких пунктов
- 7) фиксирование координат одного пункта
- 8) исключение базовых линий с плохим качеством решения или слишком

длинных

22. Выстроить ошибки в порядке увеличения влияния на ГНСС-измерения

- 1) Ионосферная задержка
- 2) Тропосферная задержка
- 3) Шумы приемника
- 4) Многолучевость
- 5) Ошибки эфемерид и часов спутников

23. К каждому методу из левого столбца выберите соответствующую характеристику точности из правого столбца

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 1. Single Point Positioning  | А) 1-3 м  |
| 2. DGNSS                     | Б) 1-3 см |
| 3. Real Time Kinematic       | В) ~1 см  |
| 4. Precise Point Positioning | Г) 3-7 м  |

24. К каждому источнику ошибок выберите соответствующий метод его устранения/минимизации

|                          |                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ионосферная задержка  | А) Использование приборов с экранирующими компонентами, выбор открытой местности |
| 2. Тропосферная задержка | Б) Выбор времени измерений,                                                      |
| 3. Многолучевость        | В) Настройка маски спутников                                                     |
| 4. Шумы приемника        | Г) Использование дифференциальных методов, увеличение времени наблюдений         |

25. К каждой метрике точности выберите соответствующее определение

|                                                                    |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1.4 К каждой метрике точности выберите соответствующее определение |                                                                           |
| 1. Root Mean Square (RMS)                                          | А) Радиус круга, в который с вероятностью 95% попадает истинное положение |
| 2. 2DRMS                                                           | Б) Среднеквадратическая ошибка одной координаты                           |

|                                  |                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3. Circular Error Probable (CER) | Г) Вертикальная составляющая точности                     |
| 4. PDOP                          | В) Двойное среднеквадратическое отклонение по горизонтали |
| 5. VDOP                          | Д) Геометрический фактор точности позиционирования        |

### Шкала и критерии оценивания

Оценка, выставляемая обучающемуся, по итогам текущего контроля по дисциплине «Фундаментальное и прикладное координатно-временное обеспечение задач геодезии и дистанционного зондирования» в результате тестирования, зависит от величины процента правильных ответов:

|                     |            |
|---------------------|------------|
| Отлично             | 80% – 100% |
| Хорошо              | 65% – 79%  |
| Удовлетворительно   | 51% – 64 % |
| Неудовлетворительно | 0% – 50%   |

### Вопросы для собеседования по разделам дисциплины

#### Раздел 1. Введение

1. Предмет и содержание КВНО.
2. Основные задачи фундаментального КВНО.
3. Задачи прикладного КВНО задач геодезии и дистанционного зондирования.
4. Значение КВНО для геодезии и дистанционного зондирования.

#### Раздел 2. Единая система КВНО

1. Единая система КВНО.
2. Потребительские системы КВНО.
3. Характеристики КВНО: рабочая зона, точность местоопределения, целостность, доступность, непрерывность, дискретность, пропускная способность.
4. Использование Интернета для КВНО.

#### Раздел 3. Требования потребителей к КВНО

1. Требования к КВНО в области геодезии и дистанционного зондирования
2. Задачи, решаемые с помощью радионавигационных систем.
3. Геодезическое обеспечение территории России.
4. Требования к системам координат, отсчетной основе, параметрам гравитационного поля Земли.
5. Требования к эфемеридам НКА, общеземным координатам.

#### Раздел 4. Фундаментальное и прикладное КВО

1. Назначения и задачи подсистемы фундаментального КВНО.
2. Международная кооперация при создании и использовании систем отсчё-

та.

3. Международная служба вращения Земли.
4. Международное бюро мер и весов.
5. Госстандарт РФ.
6. Геодезические службы (Росреестр, Госгеонадзор).
7. Подсистема прикладного КВНО в геодезии и дистанционном зондировании.

#### Раздел 5. Классификация систем отсчета

1. Классификация систем координат: инерциальные (небесные, звездные) и неинерциальные.
2. Параметры Земли: составные части – система координат, отсчетная основа, фундаментальные постоянные, параметры ГПЗ.

#### Раздел 6. Небесные системы отсчета

1. Определение небесных систем ICRS (выбор начала, основной плоскости, направления оси  $z$  и оси  $x$ ).
2. Прямоугольные и сферические координаты.
3. Понятия прецессии и нутации.
4. Средние и истинные СО.
5. Отсчетные основы ICRF, FK-5, Hipparcos.
6. РСДБ: принцип работы, структура, основное уравнение РСДБ.

#### Раздел 7. Земные системы отсчета

1. Определение земных систем отсчета (выбор начала, основной плоскости, направления оси  $Z$  и оси  $X$ ).
2. Проблема движения полюсов и движения геоцентра.
3. Параметры Земли.
4. Средние и мгновенные СО.
5. Системы отсчета ITRS,
6. Отсчетные основы ITRF.
7. Учет движения тектонических плит.
8. Преобразования по Гельмерту и по Молоденскому.
9. Определение параметров перехода.
10. Местные системы координат

#### Раздел 8. Связь земных и небесных систем координат

1. Системы времени.
2. Параметры ориентировки Земли, способы их определения.
3. Связь инерциальных и земных систем отсчета.
4. Способы хранения времени.
5. Способы доставки точного времени потребителю.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обяза-

тельной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличия в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Использование Интернета для координатно-временного обеспечения геодезических работ.

Задание 2. Связь земных и небесных систем отсчета

Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

Вопросы для собеседования по практическим работам

Практическая работа 1

1. Продукты международной ГНСС службы.
2. Типы спутниковых приемников.
3. Погрешность точных эфемерид.
4. Программы обработки спутниковых измерений.
5. Как учитываются движения тектонических плит.

Практическая работа 2

1. Методы определения параметров прецессии и нутации.

2. Методы определения координат полюса и отклонений шкал всемирного и космического времени.
3. Назовите причины прецессии и нутации мгновенного полюса Земли.
4. В какой системе координат вычисление более рационально вычислять координаты и скорости спутников?

#### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практически-ми примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

## 14 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Геопространственные данные: понятие, виды, назначение
2. Построение математических моделей по геопространственным данным
3. Этапы построения математической модели
4. Методы реализации математических моделей
5. Методы преобразования математических моделей: идеализация, дискретизация, линеаризация и др.
6. Математическое моделирование с использованием метода наименьших квадратов (МНК)
7. Методы статистического моделирования
8. Дисперсионный анализ
9. Корреляционный и регрессивный анализ
10. Факторный анализ
11. Дискриминантный анализ
12. Кластерный анализ
13. Алгоритм иерархической кластер - процедуры
14. Построение аппроксимирующих математических моделей по геопространственным данным
15. Лагранжева интерполяция.
16. Аппроксимация степенными полиномами по МНК.
17. Поиск вида регрессии.
18. Встроенные операторы MathCad для поиска функции регрессии
19. Оценивание математических моделей
20. Прогнозирование с помощью математических моделей
21. Моделирование ошибок измерений, проверка на нормальность распределения
22. Анализ результатов уравнивания, выбор оптимальной методики
23. Параметрический способ уравнивания геодезических измерений
24. Уравнивание разновременных геопространственных данных п
25. Выбор методики уравнивания геодинамической сети п
26. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом
27. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами
28. Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом

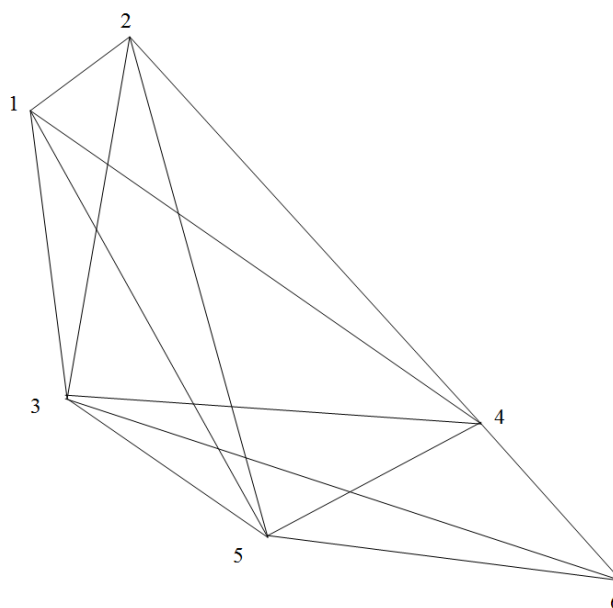
29.Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами

30.Метод трансформирования при уравнивании геодинамических сетей.

#### Практические задания для подготовки к экзамену

##### Задание 1.

На схеме представлена геодинамическая сеть, запланировать на пунктах сети два цикла ГНСС-измерений. Составить вектор параметров и матрицу коэффициентов параметрических уравнений поправок для совместного параметрического уравнивания двух циклов измерений. Пункты 1 и 2 являются опорными (исходными) при уравнивании сети.



##### Задание 2.

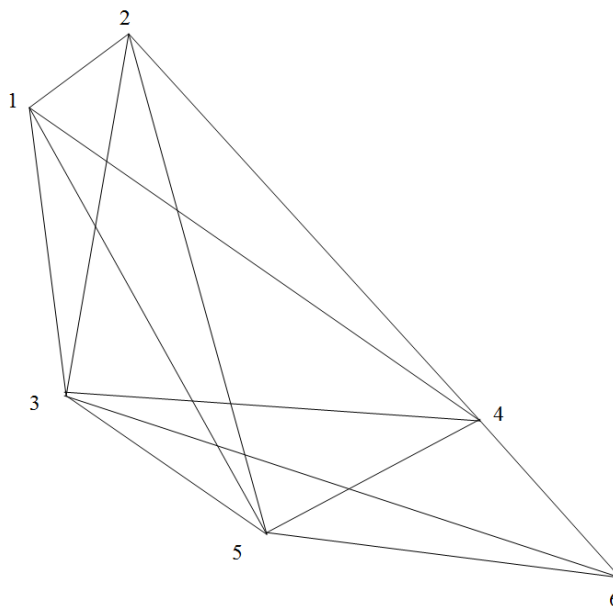
По предложенным в таблице значениям высот репера, полученных из геодезических измерений, и данным о количестве атмосферных осадков, используя коэффициент корреляции Пирсона, оцените силу взаимосвязи между смещением репера на опытной площадке и количеством атмосферных осадков.

| Месяц   | Количество осадков<br>(мм) | Величина смещения<br>репера (мм) |
|---------|----------------------------|----------------------------------|
| январь  | 59                         | 19                               |
| февраль | 49                         | 14                               |
| март    | 46                         | 15                               |
| апрель  | 43                         | 8                                |
| май     | 41                         | 7                                |
| июнь    | 50                         | 10                               |
| июль    | 57                         | 15                               |
| август  | 56                         | 18                               |

|          |    |    |
|----------|----|----|
| сентябрь | 54 | 13 |
| октябрь  | 60 | 14 |
| ноябрь   | 53 | 12 |
| декабрь  | 40 | 16 |

### Задание 3.

На схеме представлена геодинамическая сеть, запланировать на пунктах сети два цикла ГНСС-измерений. Составить вектор параметров и матрицу коэффициентов параметрических уравнений поправок для раздельного параметрического уравнивания двух циклов измерений. Пункты 1 и 2 являются опорными (исходными) при уравнивании сети.



### Задание 4.

Описать способы моделирования случайных ошибок измерений с математическим ожиданием  $\mu=2$  и стандартом  $\sigma=3$  с помощью средств компьютерного моделирования.

Составить выражения для командной строки соответствующих программных продуктов.

### Задание 5.

Используя предысторию из 8 значений высот репера нивелирования, выполнить экспоненциальное сглаживание и прогнозирование значения его высоты на последующий момент времени.

| Время, t | Высота, H (м) | Сглаженное значение высоты (м) |
|----------|---------------|--------------------------------|
| 1        | 112,735       |                                |
| 2        | 112,737       |                                |
| 3        | 112,739       |                                |
| 4        | 112,736       |                                |
| 5        | 112,732       |                                |
| 6        | 112,735       |                                |

|                                   |         |  |
|-----------------------------------|---------|--|
| 7                                 | 112,733 |  |
| 8                                 | 112,734 |  |
| Прогнозное<br>значение высоты (м) |         |  |

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

### Образец экзаменационного билета ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Геопространственные данные: понятие, виды, назначение
2. Параметрический способ уравнивания геодезических измерений
3. Практическое задание.

По предложенным в таблице значениям высот репера, полученных из геодезических измерений, и данным о количестве атмосферных осадков, используя коэффициент корреляции Пирсона, оцените силу взаимосвязи между смещением репера на опытной площадке и количеством атмосферных осадков.

| Месяц   | Количество осадков<br>(мм) | Величина смещения<br>репера (мм) |
|---------|----------------------------|----------------------------------|
| январь  | 59                         | 19                               |
| февраль | 49                         | 14                               |
| март    | 46                         | 15                               |
| апрель  | 43                         | 8                                |
| май     | 41                         | 7                                |
| июнь    | 50                         | 10                               |
| июль    | 57                         | 15                               |
| август  | 56                         | 18                               |

|          |    |    |
|----------|----|----|
| сентябрь | 54 | 13 |
| октябрь  | 60 | 14 |
| ноябрь   | 53 | 12 |
| декабрь  | 40 | 16 |

Составитель \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)

### Шкала и критерии оценивания

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Поиск функции регрессии и прогнозирование по геопространственным данным

Построение поля корреляции по геопространственным данным

Вычисление коэффициента корреляции и его проверка по t-критерию

Определение коэффициентов уравнения линейной регрессии

Поиск функции регрессии с помощью операторов MathCad

Задание 2. Математическая обработка разновременных геопространственных данных

Моделирование геодинамической сети, построение схемы

Моделирование ошибок измерений, проверка на нормальность распределения

Выбор нескольких методик уравнивания геодинамической сети

Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунк-

тах сети с одним исходным пунктом

Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами

Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом

Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами

Анализ результатов уравнивания, выбор оптимальной методики

#### Шкалы и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

##### Практическая работа 1.

1. Корреляционно-регрессивный анализ.

2. Построение поля корреляции.

3. Формы корреляционных зависимостей

4. Коэффициент корреляции.

5. Проверка коэффициента корреляции по t-критерию

6. Определение коэффициентов функции регрессии.

7. Поиск функции регрессии с помощью операторов MathCad.

##### Практическая работа 2.

1. Моделирование ошибок измерений.

2. Проверка выборки на нормальность распределения.

3. Методики уравнивания геодинимической сети, выбор оптимальной методики.

4. Выбор исходных пунктов геодинимической сети

5. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом

6. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами

7. Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом

8. Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунк-

тах сети с несколькими исходными пунктами

### Шкалы и критерии оценивания защиты

Для допуска к собеседованию по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Фонд тестовых заданий

1. Процесс выбора функции, описывающей зависимость между параметрами, называется...

- а) интерполяцией
- б) дискретизацией
- в) аппроксимацией
- г) агрегированием

2. В системном анализе операция разложения целого на части, называется

- а) декомпозиция

- б) агрегирование  
в) эмерджентность
3. Из перечисленных вариантов выберете стратегии, используемые при выполнении кластерного анализа:
- а) блуждающего соседа  
б) ближнего соседа  
в) дальнего соседа  
г) отсутствующего соседа
4. Что такое формализация?
- а) процесс построения некоторой структуры с целью логического описания и понимания объекта  
б) процесс замены нелинейных элементов модели на в некотором приближении эквивалентные линейные  
в) процесс разбиения объекта на конечные элементы  
г) процесс объединения моделей
5. В чем отличие интерполяции и экстраполяции?
- 
- 
6. При каких значениях  $N$  для моделирования нормально распределенных случайных величин может использоваться сумма  $N$  равномерно распределенных случайных величин
- а) 8-12  
б) 3-5  
в) более 100  
г) 5-7
7. На какой(ие) вопрос(ы) помогает ответить корреляционно-регрессионный анализ:
- а) существует ли связь между двумя или более переменными?  
б) какой тип имеет связь между переменными?  
в) насколько сильна связь между переменными?  
г) как будут вести себя переменные за границами исследуемого интервала?
8. На какой(ие) вопрос(ы) помогает ответить дисперсионный анализ:
- а) существует ли связь между переменными?  
б) какой тип имеет связь между переменными?  
в) насколько сильна связь между переменными?  
г) существует ли взаимное влияние переменных на исследуемую величину?
9. Процесс математического моделирования состоит из следующих этапов:
- а) анализ результата;  
б) проведение исследования;  
в) определение целей моделирования;

г) поиск математического описания.

Выберите правильную последовательность перечисленных этапов:

а) 3 - 4 - 2 - 1;

б) 1 - 2 - 3 - 4;

в) 2 - 1 - 3 - 4;

г) 3 - 1 - 4 - 2.

10. Метод экспоненциального сглаживания применяется для...

а) идеализации объекта моделирования

б) составления общей модели из нескольких менее крупных

в) прогнозирования состояния объекта с учетом предыстории

г) создания статистических моделей

11 С помощью какого из перечисленных операторов MathCad можно выполнить поиск коэффициентов функции регрессии, представленной линейной комбинацией нескольких заданных функций

а) regress

б) linfit

в) loess

г) supsmooth

12 Наиболее надежные результаты уравнивания геодинамической сети получаются при выборе:

а) одного исходного пункта

б) двух исходных пунктов

в) нескольких исходных пунктов

г) максимального количества исходных пунктов

13 Что означает запись в MathCad:  $f := \text{predict}(y, 8, 5)$

а) сглаживание функции по последним 8 значениям с шагом 5

б) построение полинома 5 степени по последним 8 значениям функции

в) получение 5 прогнозных значений функции с учетом предыстории из 8 значений

### Шкалы и критерии оценивания результатов теста

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Выполнение компьютерного тестирования оценивается по пятибалльной системе:

– оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий (вопросов);

– оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65–79% тестовых заданий (вопросов);

- оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50–64 % тестовых заданий (вопросов);
- оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий (вопросов).

## 15 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГЕОДЕЗИИ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие системы искусственного интеллекта.
2. Цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта.
3. Классификация систем искусственного интеллекта.
4. Функциональная структура системы искусственного интеллекта.
5. Основные области применения систем искусственного интеллекта.
6. Данные и знания. Модели представления знаний.
7. Способы оценки качества работы системы искусственного интеллекта
8. Особенности подготовки обучающей выборки на основе пространственных данных для использования в системах искусственного интеллекта
9. Понятие экспертной системы. Структура экспертной системы.
10. Классификация экспертных систем.
11. Понятие нейронной сети.
12. Классификация искусственных нейронных сетей.
13. Задачи, решаемые нейронными сетями.
14. Современные аспекты применения нейросистем.
15. Недостатки и преимущества нейронных сетей.
16. Как производится обучение нейронной сети.
17. Системы распознавания образов и машинного зрения.

### Типовые практические задания для подготовки к зачету

#### Вариант №1

1. Предложить технологическую схему построения зоны затопления в период паводка
2. Предложить технологическую схему построения зон поражения в случае чрезвычайной ситуации на гидротехническом объекте
3. Предложить технологическую схему построения зон поражения в случае чрезвычайной ситуации на химически опасном объекте

### Шкала и критерии оценивания

Ответ обучающегося на экзамене оценивается по пятибалльной шкале:

– *оценка «отлично»* – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные; высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно раз-

работанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

– оценка «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы задания, дал точные определения и понятия; однако затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами; практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах, однако даны недостаточно полные пояснения по анализу показателей;

– оценка «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией; выполнил не менее 50 % практических заданий;

– оценка «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил менее 50 % практических заданий.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Разработка технологии построения зоны поражения в случае чрезвычайной ситуации на заданную территорию (технологическая схема).

Задание 2. Подготовка исходных материалов на заданную территорию.

Задание 3. Анализ полученных результатов. Подготовка рекомендаций по применению полученных данных.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

#### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа 1.

1. Выбор и обоснование исходных данных для построения зоны поражения.

2. Выбор и обоснование программного обеспечения для построения зоны поражения.

3. Разработка технологии построения зоны поражения в случае чрезвычайной ситуации на заданную территорию.

Лабораторная работа №2

1. Особенности представления исходных данных для построения зоны поражения.

2. Требования к точности исходных данных.
3. Перечень необходимых исходных материалов.

#### Лабораторная работа №3

1. Анализ точности построения зоны поражения.
2. Определение причиненного ущерба в случае чрезвычайной ситуации.
3. Визуализация полученных результатов. Оформление достигнутых результатов.

#### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## 16 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие «проект» и его определение
2. Ключевые международные стандарты управления проектами. На решение каких задач направлено создание каждого стандарта?
3. Чем различается базовый подход, заложенный в стандарт РМВОК, от подходов, на котором основан стандарт ISB?
4. Каковы основные виды деятельности в ходе управления проектом?
5. Сравнение функций традиционного и проектного менеджмента.
6. Кто является участниками и заинтересованными сторонами проекта? В чем выражаются их интересы?
7. Каковы точки соприкосновения и точки конфликтов интересов участников проекта?
8. В чем заключается важность правильной постановки целей проекта? Каким критериям эти цели должны отвечать?
9. Исходя из каких критериев можно выделять фазы жизненного цикла проекта?
10. Какими преимуществами обладают разные типы организационных структур, в рамках которых может быть реализован конкретный проект?
11. Подсистемы управления проектами.
12. Что необходимо сделать, начиная новый проект?
13. Каковы типичные ошибки реализации начального этапа проекта?
14. Зачем необходимо совещание по определению проекта? Каковы его участники? Какие вопросы выносятся на обсуждение? Что будет результатом совещания?
15. Разработка концепции проекта: формирование идеи проекта, предварительная целей и задач проекта, предварительный анализ осуществимости проекта, ходатайство о намерениях.
16. Прединвестиционная фаза проекта: прединвестиционные исследования, проектный анализ, оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта, технико-экономическое обоснование проекта, бизнес-план.
17. Организационные структуры управления проектами.
18. Понятие офиса проекта, основные принципы проектирования и состав офиса проекта.
19. Зачем нужен центр управления проектом? Какова его типовая модель? Как он функционирует?
20. Какова методология распределения обязанностей, определения уровней отчетности и взаимодействия.
21. Источники и организация проектного финансирования

22. Маркетинг проекта
23. Разработка проектной документации
24. Экспертиза проекта
25. Процессы управления ресурсами проекта. Основные принципы планирования ресурсов проекта.
26. Основные методы планирования проекта.
27. Как составляется план контрольных точек, каковы его преимущества и недостатки
28. Какова основная идея графиков Ганта, каковы их преимущества и недостатки?
29. Что такое сетевые графики, каков их способ построения? Каковы дополнительные возможности сетевых графиков?
30. Управление командой проекта
31. Оценка эффективности проекта. Методы оценки.
32. Влияние риска и неопределенности при оценке эффективности проекта
33. Управление стоимостью проекта
34. Контроль и регулирование проекта. Объясните, какую роль играет контроль и мониторинг в реализации проекта? Перечислите какими методами можно осуществить контроль реализации проекта. Кто должен осуществлять мониторинг реализации проекта?
35. Какие разделы включает в себя план коммуникаций проекта?
36. Какие действия необходимы при завершении проекта? Каковы задачи руководителя проекта при завершении проекта?
37. Использование пакетов прикладных программ в проектном менеджменте.

#### Типовые практические задания для подготовки к зачету

Понятие «проект» объединяет разнообразные виды деятельности, характеризующиеся рядом следующих признаков:

- А) неограниченная протяженность во времени
- Б) направленность на достижение конкретных целей
- В) обособленное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий
- Г) все перечисленные признаки

Основное отличие проекта от производственной системы заключается в том, что:

- А) проект является неоднократной, циклической деятельностью
- Б) проект является однократной, не циклической деятельностью
- В) принципиальных отличий нет

С точки зрения системного подхода проект – это:

- А) документально оформленный план сооружения или конструкции

Б) группа элементов, организованных таким образом, что они в состоянии действовать как единое целое в целях достижения поставленных перед ними целей

В) некоторая задача без определённых данных и результатов, которая должна быть решена в максимально возможный короткий срок времени

Г) процесс перехода из исходного состояния в конечное – результат при участии ряда ограничений и механизмов

Какие существуют ограничения при реализации проекта?

А) культурологические

Б) логистические

В) время

Г) нормативно-правовые

Д) финансовые

Е) исследование ситуации и развития компании

Ж) финансовые

З) все перечисленные ограничения

Описание ситуации: небольшое кафе в парке отдыха, одно из многих, имеет 9 столиков. Посетители, увидев свободный столик, садятся и их обслуживают. Время пребывания клиентов за столиком распределено экспоненциально и в среднем составляет 24 минуты. Если свободных мест нет, люди проходят мимо в расположенные неподалеку практически такие же кафе. Поток потенциальных клиентов можно считать пуассоновским, его интенсивность – 1 (пара или группа) за 2 минуты.

Контрольный вопрос. Хозяин подумывает немного расширить кафе и довести количество столиков до дюжины. Принесет ли ему выгоду этот шаг, если занятый столик приносит ему 750 рублей в час, из которых остается оплатить содержание одного столика – 300 руб в час. Какое количество столиков принесет ему наибольшую прибыль?

Описание ситуации: Автоматическая телефонная система фирмы «Такси по телефону» может поставить в очередь максимум трех клиентов. Каждый оператор, работающий в системе тратит на прием заказа в среднем 2 минуты. Звонки же поступают в среднем 1 раз в минуту. Распределение времени обслуживания и интервала времени между звонками – экспоненциальное. Один клиент в среднем приносит прибыль 5 долларов. Если клиент не дозванивается он вызывает такси другой компании. Если в настоящее время нет свободных такси, то клиент также будет потерян. Данная компания имеет парк из 22 такси, среднее время обслуживания клиента 20 минут (распределено экспоненциально). Водитель получает 6 долларов в час, а оператор 4 доллара. В настоящее время фирма имеет 4 операторов.

Контрольный вопрос: какова упущенная выгода фирмы от потери не дозванных или неудовлетворенных клиентов?

Каково оптимальное количество операторов?

Пример контрольного задания

Администрация района рассматривает возможность переустройства рынка. После сноса старых палаток проектом предусмотрено строительство павильона с последующей сдачей его площадей в аренду. Работы, которые необходимо выполнить при реализации проекта, их взаимосвязь и время выполнения каждой из работ указаны в следующей таблице

| Работа | Содержание работы                              | Непосредственно предшествующая работа | Время выполнения (недель) |
|--------|------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| A      | Подготовить архитектурный проект               | -                                     | 2                         |
| B      | Определить будущих арендаторов                 | -                                     | 10                        |
| C      | Подготовить проспект для арендаторов           | A                                     | 3                         |
| D      | Выбрать подрядчика                             | A                                     | 3                         |
| E      | Подготовить документы для получения разрешения | A                                     | 1                         |
| F      | Получить разрешение на строительство           | E                                     | 4                         |
| G      | Осуществить строительство                      | D, F                                  | 10                        |
| H      | Заключить контракты с арендаторами             | B, C                                  | 10                        |
| i      | Вселить арендаторов в павильон                 | G, H                                  | 2                         |

Вопросы:

1. постройте сетевой график выполнения всех работ проекта
2. Какие работы находятся на критическом пути и какова его длительность?
3. На сколько недель можно отложить начало выполнения работы E, чтобы это не повлияло на срок выполнения проекта?
4. Чему равен свободный резерв времени выполнения работы B?
5. Постройте календарный график проекта, если его начало датируется сегодняшним числом, а работать вы планируете без выходных.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных ответов (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы собеседования, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов | Балл       |
|----------------------------|------------|
| 50 % и более               | зачтено    |
| Менее 50 %                 | не зачтено |

### Примеры кейсов

Пример кейса по «Проектному менеджменту»

Наименование проекта: Постановка системы управления проектами

Спонсор проекта: отсутствует

Руководитель проекта: недавно нанятый кандидат на должность начальника отдела проектов

Другие участники: все функциональные руководители, директор направления

Предпосылки проекта: необходимость сохранить жизнеспособность компании и выйти на конкурентоспособный уровень

Границы: пилотные маркетинговые проблемы, затем тиражирование

**Цель:** постановка системы управления проектами для увеличения прибыльности основной деятельности и снижение рисков

**Задачи:**

Диагностика существующей проектной деятельности и разработка концепции системы УП

Проектирование системы управления проектами

Разработка документов, регламентирующих систему управления проектами

Организация разработки и реализации выбранных проектов

Внедрение информационной системы управления проектами (ИСУП)

Результаты:

- 1) создана структура проектного офиса
- 2) внедрена методология управления проектами
- 3) создана система мотивации
- 4) обучен персонал
- 5) используется единое программное обеспечение
- 6) создана эффективная система коммуникаций
- 7) создана система управления качеством
- 8) наличие актуального архива проектов

Предположения: будет найден спонсор проекта, возможно выделят бюджет для всеобщего обучения

Этапы проекта:

Этап 1. Диагностика существующей проектной деятельности и разработка системы управления проектами (СУП)

Этап 2. Проектирование системы управления проектами

Этап 3. Разработка документов, регламентирующих систему управления проектами

Этап 4. Организация разработки и реализация выбранных проектов

Этап 5. Внедрение информационной системы управления проектами (ИСУП)

Описание ситуации:

Недавно нанятый сотрудник на должность начальника отдела проектов Никифор назначен руководителем проекта по внедрению системы управления проектами. Ранее он работал в маленькой компании, где управление проектами было конкурентным преимуществом. Проекты под его руководством завершались успешно. Имеет сертификат PMP и является горячим приверженцем системного

управления проектами.

За первый месяц работы по результатам проведенного этапа диагностики состояния СУП Никифор выявил определенные факты.

Описание ситуации (выявленные факторы): предыдущие проекты имеют очень слабую репутацию в компании так же, как и руководители, которые ими управляли. В компании существуют зачатки перехода от структуры иерархического типа (функциональной) к структуре адаптивного (органического) типа (слабой матричной).

В рамках функциональной структуры выполнением проекта часто пренебрегают в пользу выполнения основных функциональных обязанностей. Эта проблема усугубляется, когда проект ставит разные приоритеты для разных отделов. Например, для отдела рекламы проект может быть важным и срочным, в то время как отдел продаж считает его второстепенным. При этом отдельных функциональных специалистов интересует только свой сегмент работы, но не проект в целом, что приводит к разрыву в достижении целей проекта и они не достигаются (например, отдел рекламы обеспечивает рекламные мероприятия по акциям, а в торговых точках персонал нивелирует полностью эффективность рекламы своим поведением).

Мотивация ответственных за проект слабая, проект рассматривается многими как лишняя работа, напрямую не связанная со своим профессиональным и служебным ростом. Проекты не определяются заранее в виде оформленного списка, что свидетельствует, с одной стороны, о том, что в компании либо часто меняется или пере утверждается стратегия, либо неэффективно поставлены коммуникация между высшим руководством и руководителями среднего звена.

Персонал негативно воспринимает все изменения и саботирует новые процессы и указания. Большинство сотрудников не знают, где можно получить документальную информацию о предыдущих проектах, и строят предположения о том, что такая информация есть на компьютере одного из менеджеров проекта. Сами же менеджеры проектов отвечают, что задокументированной информации нигде нет.

Эффективность в проектах не оценивается, критерии эффективности отсутствуют, также, как и отсутствует формально назначенный сотрудник, который несет ответственность за проведение и результаты оценки.

Координация взаимодействия между подразделениями не регламентирована формально, поэтому основная часть взаимодействий осуществляется на уровне личных неформальных связей, что влечет за собой не всегда желаемый результат, возникновение личных конфликтов и конфликтов, связанных с распределением человеческих ресурсов на те или иные работы в проектах.

Большинство сотрудников убеждены в том, что сотрудники всей компании стремятся обезопасить себя от любого риска при выполнении работы в проектах. Обучение управлению проектами никто не проходил. Отсутствует единое пони-

мание термина «проект». Осознание необходимости внесения изменений для реализации управления проектами находится на низком уровне, так как высшее руководство сомневается, что управление проектами – это специальность, а не временные назначения людей. Методология управления проектами отсутствует.

Задачи кейса:

Список существующих факторов показал, что существующая ситуация неблагоприятна для последующего внедрения системы управления проектами и несет в себе угрозу.

На основе полученных фактов по результатам диагностики необходимо:

Сформулировать отражает ли список приведенных фактов вероятность наступления событий риска или влияние этих событий на дальнейшее внедрение системы управления проектами?

Выявить и записать риски, которые могут помешать дальнейшему внедрению.

Определить собственников (ответственность) за данные риски.

Определить подход к ранжированию рисков.

Проранжировать риски.

Определить, как какой-либо свершившийся риск может создать дополнительные риски.

Разработать мероприятия устранения/минимизации рисков и время (срок) относительно этапов проекта их устранения (до или после какого-либо этапа).

Отобразить все данные в формате плана управления рисками.

Насколько будет эффективным план управления рисками, разработанный руководителем проекта в одиночку?

### Шкала и критерии оценивания

Практическая работа оценивается по пятибалльной шкале.

Для допуска к защите практической работы обучающийся должен показать ее результаты на компьютере преподавателю и подготовить отчет в электронном виде. Защита проходит индивидуально или малыми группами.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь защищает работу.

| <i>Балл</i>                                              | <i>Критерии оценки (содержательная характеристика)</i>                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы   | Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.                                                                                         |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | ные вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3 (удовлетворительно) | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 4 (хорошо)            | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.                                          |
| 5 (отлично)           | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.                                |

#### Темы реферато/эссе

1. Опыт выполнения проектов на базе школ в Сколково
2. Опыт выполнения проектов в новосибирском Технопарке
3. Серийное предпринимательство

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

#### Виды рефератов

|                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| По полноте изложения                  | Информативные (рефераты-конспекты) |
|                                       | Индикативные (рефераты-резюме)     |
| По количеству реферируемых источников | Монографические                    |
|                                       | Обзорные                           |

Реферат должен отвечать ряду требований.

#### *Требования по оформлению:*

– объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

– на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

– список использованных источников – современная, актуальная литература, не менее трех источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

*Требования по структуре:*

– реферат включает титульный лист, оглавление, введение, основной текст, заключение, список литературы, приложения (при необходимости);

– основной текст должен содержать несколько разделов.

*Требования по содержанию:*

– реферат должен содержать достоверные и актуальные сведения на достаточном научном уровне;

– реферат, кроме текста (формат .doc или .docx), может дополнительно содержать: качественные цветные иллюстрации, фрагменты программного кода и другие материалы, качественно дополняющие основную часть реферата.

### Шкала и критерии оценивания

Реферат оценивается по пятибалльной шкале:

*- оценка «отлично» ставится в следующих случаях.*

А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;
- терминологический аппарат использован правильно, аргументированно;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- в реферате используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;
- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Защита реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;
  - владеет научным стилем изложения;
  - владеет понятийным аппаратом;
  - аргументированно отвечает на вопросы и участвует в дискуссии.
- оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся показал хорошие знания по предмету и владеет навыками систематизации материала;
- обучающийся не в полном объеме изучил историю вопроса;
- был некорректен в использовании терминологии;

- допустил 1-2 ошибки в теории.

Защита реферата:

- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по дисциплине и владение навыками систематизации материала.

- *оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;

- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А.

Защита реферата:

- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание предмета исследования;

- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;

- отступает от научного стиля изложения.

- *оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и пересдаче реферата.*

В целом, все оценочные средства, указанные в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы» должны совпадать с оценочными средствами, указанными в пункте «Разделы дисциплины и виды занятий» (наименование оценочного средства)

## 17 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ НАУЧНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа №1 «Обработка данных спутниковых измерений с помощью свободного программного обеспечения»

#### Раздел 3

1. Примеры свободного научного программного обеспечения в геодезии
2. Источники свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом
3. Примеры задач, решаемых и использованием свободного научного программного обеспечения

Лабораторная работа №2 «Оценивание параметров динамической системы с помощью программного обеспечения Bernese»

#### Разделы 4, 5

1. Методы оценивания параметров динамической системы в космической геодезии
2. Назначение, основные особенности программного обеспечения Bernese
3. Манипуляции с нормальными системами уравнений: удаление, предварительное исключение параметров. Назначение, реализация в программном обеспечении Bernese.
4. Сравнение каталогов координат: способы, применяемые программы комплекса Bernese.
5. Реализация свободного уравнивания сети с помощью Bernese.
6. Реализация ограниченного уравнивания геодезической сети с помощью Bernese.
7. Реализация минимально ограниченного уравнивания геодезической сети с помощью Bernese.
8. Оценивание параметров модели Гельмерта по двум наборам координат с помощью утилиты HELMR1 из пакета Bernese.

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;
- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;
- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;
- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

## Фонд тестовых заданий

1. Минимальное количество исходных пунктов с известными высокоточными значениями координат для выполнения свободного уравнивания спутниковой геодезической сети.

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 3.

2. Минимальное количество исходных пунктов с известными высокоточными значениями геоцентрических координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  для выполнения минимально ограниченного уравнивания под условиями отсутствия сдвига и разворота спутниковой геодезической сети.

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 3.

3. Минимальное количество исходных пунктов с известными высокоточными значениями геоцентрических координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  для выполнения минимально ограниченного уравнивания под условиями отсутствия сдвига спутниковой геодезической сети.

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 3.

4. Минимальное количество исходных пунктов с известными геоцентрическими координатами  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  для выполнения минимально ограниченного уравнивания под условиями отсутствия сдвига сети, отсутствия разворота сети, равенства масштабов до и после уравнивания.

- А) 0;
- Б) 1;
- В) 2;
- Г) 3.

5. Каким образом может использоваться информация о координатах опорных пунктов при уравнивании спутниковой геодезической сети с помощью ПО Bernese? Отметьте все подходящие варианты.

А) исключение координат опорных пунктов из числа оцениваемых параметров (фиксация);

Б) наложение ограничений на значения координат исходных пунктов в виде дополнительных уравнений;

В) наложение условий отсутствия сдвига и/или разворота и/или условия равенства масштабов всей уравненной сети относительно исходного набора координат опорных пунктов.

6. Наложение ограничений на систему уравнений означает

А) добавление в систему новых уравнений;

Б) исключение из системы части уравнений;

В) запрет на выполнение определенных действий с системой нормальных уравнений.

7. Сколько стратегий разрешений неоднозначностей двойных разностей фазовых измерений реализовано в Bernese?

А) 0;

Б) 1;

В) 2;

Г) 4;

8. От чего зависит выбор стратегии разрешения неоднозначностей двойных разностей фазовых измерений в Bernese?

А) длина базовой линии (расстояние между пунктами);

Б) количество наблюдаемых спутников;

В) погодные условия в момент наблюдений.

9. Программное обеспечение Bernese не позволяет обрабатывать результаты измерений в режиме

А) реального времени;

Б) апостериорной обработки данных;

В) режиме близкому к реальному времени.

10. Bernese Processing Engine (BPE) – это

А) механизм в ПО Bernese для выполнения последовательностей обработки данных, заданных в PCF-скриптах (сценариях), таких как PPP\_BAS, PPP\_DEMO, RNX2SNX;

Б) механизм обработки данных, предоставленных университетом Берна, Швейцария;

В) средство мониторинга подвижных объектов по данным ГНСС-измерений на основе ПО Bernese.

11. ПО Bernese позволяет выполнять постобработку ГНСС-измерений в кинематическом режиме для определения траекторий подвижных объектов. При эксплуатации какого вида подвижных объектов это невозможно?

А) самолёты;

Б) низкоорбитальные космические аппараты;

В) автомобили;

Г) сельскохозяйственная техника;

Д) горнодобывающая техника в шахтах.

12. Операционная система, для которой доступно большее разнообразие

научного программного обеспечения, в том числе под свободной лицензией?

А) Windows

Б) Linux

13. Какие способы запуска программ и сценариев обработки предлагает Bernese?

А) Только интерактивный - при помощи графического интерфейса пользователя.

Б) Только автоматический - при помощи скриптов.

В) И тот и другой, но использования графического интерфейса сложнее реализовать при удаленном подключении.

14. Какие виды измерений не может обрабатывать ПО Bernese? Выберите один или несколько вариантов.

А) кодовые и фазовые ГНСС-измерения;

Б) спутниковые лазерные дальномерные измерения (satellite laser ranging - SLR);

В) тахеометрические измерения;

Г) геометрическое нивелирование.

15. Одной из типичных особенностей специального научного программного обеспечения является

А) высокая стоимость;

Б) поставляется в виде исходного кода;

В) нацеленность на решение стандартных прикладных задач;

Г) удобство в использовании, эргономичность.

16. На каких языках написано ПО Bernese?

А) FORTRAN, C++, Perl;

Б) FORTRAN, Delphi, Python;

В) C, Go, Matlab.

17. Какие шаги можно выделить в процессе решения задачи оценивания параметров? Возможно несколько правильных вариантов ответа, укажите все.

А) постановка задачи;

Б) моделирование объекта;

В) преобразование модели;

Г) линеаризация модели;

Д) вычисление решения;

Е) делинеаризация модели;

Ж) оценка точности решения.

18. Какие могут применяться приемы линеаризации системы уравнений? Возможно несколько правильных вариантов ответа.

А) разложение в ряд Тейлора по искомым параметрам до 1-ой степени;

Б) умножение топоцентрического вектора от приемника до спутника на его орт;

- В) замена в уравнениях синусов на косинусы;
- Г) замена синусов малых углов на сами малые углы (в радианах), косинусов малых углов на единицу - в силу I и II замечательных пределов;
- Д) преобразование топоцентрических координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  в широту, долготу, высоту.

19. Модель динамической системы в космической геодезии, предназначенная для получения искомой информации с помощью ПО, такого как Bernese, представляется в виде

- А) массогабаритного макета;
- Б) системы уравнений, связывающей известные численные данные, в том числе результаты измерений, с искомыми параметрами;
- В) визуальной стереоскопической трёхмерной модели;
- Г) текстового описания элементов и механизма их взаимодействия.

20. Что есть в космической геодезии динамическая система, параметры которой могут определяться при помощи ПО Bernese?

А) система управления ориентацией и движением космических аппаратов ГНСС;

Б) взаимосвязанная совокупность всего, что влияет на результаты спутниковых измерений: космические аппараты, наземные измерительные пункты (станции на поверхности Земли), Земля, Солнце, Луна, другие тела Солнечной системы, атмосфера Земли, аппаратура и так далее.

В) гипотетическая сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития.

21. Какие параметры позволяет оценивать ПО Bernese? Укажите все подходящие варианты.

- А) параметры орбит спутников;
- Б) координаты наземных объектов;
- В) параметры вращения (ориентации) Земли;
- Г) поправки часов спутников и приемников.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Выполнение компьютерного тестирования оценивается по пятибалльной системе:

- оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил правильно задания теста на 80–100% тестовых заданий (вопросов);
- оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил правильно задания теста на 65–79% тестовых заданий (вопросов);

- оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно задания теста на 50–64 % тестовых заданий (вопросов);
- оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно задания теста менее чем на 50% тестовых заданий.

#### Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Примеры специализированного научного программного обеспечения для решения задач космической геодезии с использованием данных глобальных навигационных спутниковых систем.
2. Основные отличия научного программного обеспечения от коммерческого.
3. Основные методы космической геодезии: динамический, орбитальный, геометрический.
4. Методы высокоточного определения координат с помощью глобальных навигационных спутниковых систем.
5. Свободное, ограниченное, минимально ограниченное уравнивание. Суть отличий.
6. Обусловленность задачи. Число обусловленности.
7. Последовательный метод наименьших квадратов
8. Манипуляции с системами нормальных уравнений в программном обеспечении Bernese.
9. Основные методы оценивания координат с помощью глобальных навигационных спутниковых систем.
10. Основные способы уменьшения влияния погрешностей исходных данных на результат оценивания параметров.
11. Относительный метод. Уравнение измерений, исходные данные, оцениваемые параметры.
12. Метод Precise Point Positioning. Уравнение измерений, исходные данные, оцениваемые параметры.
13. Принципиальная схема решения задач с помощью метода наименьших квадратов.
14. Режимы обработки данных: реального времени и апостериорной обработки данных. Ключевые отличия реализации в программном обеспечении.
15. Декомпозиция задачи. Назначение, принцип.

#### Практические задания для подготовки к зачету с оценкой

Конкретизировать задачу: указать набор оцениваемых параметров и предложить схему её решения, в том числе выбрать программное обеспечение, метод, режим (реального времени или апостериорная обработка), тип уравнивания сети (если применимо), необходимые исходные данные. Обосновать выбор.

Задачи:

1. Определение координат одиночного геодезического пункта относительно

общеземной координатной основы ITRF со средней квадратической погрешностью не грубее 3 см по каждой координате.

2. Определение координат одиночного удаленного пункта относительно общеземной координатной основы ITRF со средней квадратической погрешностью не грубее 1 см в плане и 2 см по высоте.

3. Определение координат мобильного лазерного сканера при съёмке линейных объектов для последующей обработки данных.

4. Определение координат точки установки сканирующего беспилотного летательного аппарата в процессе съёмки со средней квадратической погрешностью не грубее 10 см в режиме реального времени.

5. Определение координат одиночного удаленного пункта относительно государственной координатной основы (ГСК-2011) с погрешностями не грубее 1 см в плане и 2 см по высоте.

6. Определение координат границ участков сельскохозяйственного назначения в незастроенной (удаленной) территории со средней квадратической погрешностью не грубее 0,5 м.

7. Определение координат пунктов региональной геодинамической сети.

8. Определение координат пунктов региональной сети постоянно действующих базовых станций.

9. Определение эфемерид космических аппаратов GPS.

10. Определение эфемерид космических аппаратов ГЛОНАСС.

11. Определение параметров фазового центра антенн спутниковой аппаратуры.

12. Определение параметров радиационного давления на космический аппарат.

13. Определение поправок часов спутников относительно единой шкалы времени.

14. Определение поправок часов приемников относительно единой шкалы времени.

### Шкала и критерии оценивания

Зачет с оценкой оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

## 18 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Геодинамические полигоны: назначение, классификация, принципы построения.
2. Прогностические и техногенные геодинамические полигоны. Общие принципы построения, выбор схемы полигона.
3. Методы геодезических измерений на ГДП
4. Схемы построения прогностических ГДП. Выбор размеров ГДП и периодичности наблюдений.
5. Программы высокоточного нивелирования на прогностических ГДП.
6. Использование спутниковых методов для геодинамического мониторинга территорий различных масштабов.
7. Геодезические приборы для выполнения измерений на пунктах ГДП. Методики наблюдений за движениями земной коры в сейсмоопасных районах.
8. Схемы построения техногенных ГДП. Геодинамические полигоны в районах добычи нефти и газа, открытой и закрытой разработки полезных ископаемых.
9. Выбор мест расположения пунктов ГДП и периодичности наблюдений. Программы нивелирования на техногенных ГДП.
10. Использование спутниковых методов для мониторинга земной коры техногенных объектов.
11. Геодезические приборы для выполнения измерений на пунктах ГДП. Методики наблюдений за движениями земной коры, применяемые на различных техногенных объектах.
12. Моделирование ошибок измерений, проверка на нормальность распределения
13. Оценивание математических моделей
14. Анализ результатов уравнивания, выбор оптимальной методики
15. Параметрический способ уравнивания геодезических измерений
16. Уравнивание разновременных геопространственных данных
17. Выбор методики уравнивания геодинамической сети
18. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом
19. Совместное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами
20. Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с одним исходным пунктом
21. Раздельное параметрическое уравнивание двух циклов измерений на пунктах сети с несколькими исходными пунктами
22. Метод трансформирования при уравнивании геодинамических сетей

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Территория железнорудного карьера. Составьте проект наблюдений за смещениями земной коры. Укажите размещение нивелирных реперов.
2. Геодинамические полигоны в районе добычи нефти и газа открытой разработки полезных ископаемых. Разработайте проект геодезической сети: представьте схему, периодичность наблюдений и выбор методики измерений, подбор необходимых геодезических инструментов и оборудования.
3. Геодинамические полигоны в районе добычи нефти и газа закрытой разработки полезных ископаемых. Разработайте проект геодезической сети: представьте схему, периодичность наблюдений и выбор методики измерений, подбор необходимых геодезических инструментов и оборудования.
4. Геодинамические полигоны в районе гидроэлектростанции. Запланируйте выбор мест расположения нивелирных реперов; программу нивелирования на полигоне (укажите необходимые инструменты и оборудование, точность геодезических работ).

### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Разработка проекта выполнения и обработки геодезических измерений на геодинамическом полигоне

Разработка проекта геодинамической сети: цель построения и назначение сети, построение схемы, назначение периодичности наблюдений и выбор методики измерений, подбор необходимых геодезических инструментов и оборудования

Выбор нескольких методик уравнивания геодинамической сети

Анализ результатов уравнивания, выбор оптимальной методики

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;
- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;
- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;
- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа 1. Разработка проекта выполнения и обработки геодезических измерений на геодинамическом полигоне

- 1 Назначение и классификация геодинамических полигонов
- 2 Проектирование схемы геодинамического полигона
- 3 Назначение периодичности наблюдений на ГДП
- 4 Геодезические инструменты и оборудование для выполнения измерений на ГДП
- 5 Методы выполнения измерений на пунктах ГДП
- 6 Моделирование ошибок измерений. Проверка выборки на нормальность распределения.
- 7 Методики уравнивания геодинамической сети, выбор оптимальной методики.
- 8 Выбор исходных пунктов геодинамической сети
- 9 Варианты уравнивания геодинамической сети

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы и обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае, если работа выполнена полностью, даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае, если работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае, если работа выполнена полностью, но обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировках, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы; при решении практических заданий показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

#### Темы индивидуальных творческих заданий

##### Проект геодинимического полигона.

Обучающиеся получают исходные данные по вариантам. Задается участок территории для составления проекта. Обучающийся выполняет поиск и проработку информации по принципам построения геодинимических полигонов различного назначения, разрабатывает проект геодинимической сети исходя из особенностей участка и назначение сети, обосновывает необходимость построения сети, намечает расположение геодезических пунктов, выполняет построение схемы сети, назначает периодичность наблюдений и выбирает методику измерений, подбирает необходимые геодезические инструменты и оборудование.

#### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по проекту обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет проект повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если проект выполнен полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы и обучаю-

щийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае, если проект выполнен полностью, даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае, если проект выполнен полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае, если проект выполнен полностью, но обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировках, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы; при решении практических заданий показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

#### Фонд тестовых заданий

1. Наиболее целесообразной фигурой геодезических построений на разломах является:

- а) треугольник
- б) геодезический четырехугольник
- в) сферический треугольник
- г) геодинимический квадрат

Поясните, как рекомендуется ориентировать стороны этой фигуры

---

2. При выполнении наблюдений за смещениями земной коры на территории железорудных карьеров нивелирные реперы принято размещать:

- а) по 3-4 на бровках каждого яруса

- б) внутри карьера
  - в) на профильных линиях
  - г) как можно ближе друг к другу
3. Результаты измерений на локальных и региональных геодинамических полигонах могут быть использованы для:
- а) уточнения параметров движения литосферных плит и блоков земной коры
  - б) уточнения положения центра масс Земли
  - в) уточнения границ литосферных плит и блоков земной коры
  - г) уточнения измерений на соседних ГДП
- 4 В местах добычи нефти и газа движения земной коры вызваны в основном:
- а) рытьем траншей и укладкой трубопроводов;
  - б) взрывными работами
  - в) удалением вещества из земных недр
  - г) работой машин и оборудования
- 5 Наиболее надежные результаты уравнивания геодинамической сети получаются при выборе:
- а) одного исходного пункта
  - б) группы из 5-7 исходных пунктов
  - в) максимального количества исходных пунктов
6. При каких значениях  $N$  для моделирования нормально распределенных случайных величин может использоваться сумма  $N$  равномерно распределенных случайных величин
- а) 8-12
  - б) 3-5
  - в) более 100
  - г) 5-7
7. Какие величины входят в вектор параметров при совместном уравнивании двух циклов измерений:
- а) координаты исходных пунктов
  - б) координаты определяемых пунктов
  - в) координаты исходных пунктов и величины смещений пунктов
  - г) координаты определяемых пунктов и величины смещений пунктов
8. Какие из перечисленных факторов могут повлиять на результат уравнивания геодинамической сети
- а) выбор исходных пунктов
  - б) выбор коррелятного или параметрического метода уравнивания
  - в) выбор совместного или отдельного уравнивания циклов измерений
  - г) ничего из предложенных вариантов

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соот-

ветственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Выполнение компьютерного тестирования оценивается по пятибалльной системе:

- оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий (вопросов);
- оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65–79% тестовых заданий (вопросов);
- оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50–64 % тестовых заданий (вопросов);
- оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий (вопросов).

## 19 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ КВАЗИГЕОИДА НА ЛОКАЛЬНУЮ ТЕРРИТОРИЮ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Характеристика точностей определения стоксовых постоянных спутниковыми и гравиметрическими методами. Комбинированный метод и его значение.
2. Методы оценки реальной точности определения гармонических коэффициентов по спутниковым данным.
3. Методы определения гравитационного поля и фигуры Земли. Точность и эффективность.
4. Связь между коэффициентами разложения аномалии высоты (высоты квазигеоида) и возмущающего потенциала в сферическом приближении.
5. Методика вычисления гармонических коэффициентов геопотенциала по гравиметрическим данным.
6. Чисто спутниковые, гравиметрические и комбинированные выводы гармонических коэффициентов (привести графики, характеризующие точность этих методов).
7. Определение фигуры геоида.
8. Ошибки планетарных моделей, обусловленные ограничением ряда разложения по сферическим функциям.
9. Методика уточнения фигуры геоида на отдельных участках.
10. Астрономо-геодезический и астрономо-гравиметрический методы изучения фигуры Земли и их характеристики.
11. Спутниковый метод определения высот геоида (привести рисунок).
12. Метод спутниковой альтиметрии и его значение для изучения фигуры Земли.
13. Методы создания локальных моделей квазигеоида.

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Разработать технологическую схему создания модели квазигеоида на территорию Новосибирской области.
2. Разработать технологическую схему оценки точности модели квазигеоида на территорию Новосибирской области.
3. Предложить методы получения высоты квазигеоида на территорию Западной Сибири.
4. Представить технологическую схему получения аномалии высоты по наземным данным.
5. Представить технологическую схему получения аномалии высоты по данным современных глобальных моделей геопотенциала.

### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практически примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Разработка технологии создания высокоточной модели квазигеоида на заданную территорию (технологическая схема)

Задание 2. Сравнительный анализ современных глобальных моделей гравитационного поля Земли

Задание 3. Анализ точности созданной модели квазигеоида по независимым наземным данным на исследуемую территорию

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;
- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;
- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;
- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа 1.

1. Методы создания высокоточных моделей квазигеоида на локальную территорию.

2. Методы обработки, синтеза геодезической информации для целей создания моделей высот квазигеоида.

3. Разработка технологической схемы создания высокоточной модели квазигеоида на локальную территорию по модели геопотенциала.

#### Лабораторная работа №2

1. Сравнительный анализ современных глобальных моделей гравитационного поля Земли

2. Приемы и методы изучения и моделирования характеристик гравитационного поля по данным современных глобальных моделей геопотенциала, математическая интерпретация связей в моделях, определение границ применяемых моделей и допущений.

3. Выполнение сравнительного анализа.

#### Лабораторная работа №3

1. Анализ точности созданной модели квазигеоида по независимым наземным данным на исследуемую территорию

2. Независимые наземные данные на исследуемую территорию. Визуализация полученных результатов. Оформление достигнутых результатов.

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

## 20 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОМОНИТОРИНГ ИНЖЕНЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Организация, роль и задачи геодезических работ в процессе строительства и эксплуатации технических объектов
2. Теоретические основы геодезического контроля в процессе строительства и эксплуатации
3. Принципы, структура и элементы контроля
4. Общая схема понятий геодезического контроля и описание элементов системы
5. Технологическая схема проектирования геодезического контроля
6. Выбор объектов и параметров контроля
7. Разработка процессов контроля
8. Назначение требуемой точности контроля параметров
9. Разработка схем, методов и средств измерений геометрических параметров
10. Порядок проектирования геодезического контроля
  11. Обеспечение точности монтажа строительных конструкций.
  12. Общие сведения о качестве монтажных работ.
  13. Геометрическая точность в строительстве. Система допусков в строительстве.
  14. Расчет точности сборки конструкций.
  15. Обеспечение точности монтажа конструкций. Виды контроля точности монтажа конструкций
  16. Методы и средства измерений при контроле изготовления и монтажа строительных конструкций.
  17. Контроль качества изготовления и средства измерений при приемке конструкций заводского изготовления.
  18. Контроль качества монтажа и средства измерений при установке фундаментов.
  19. Контроль качества монтажа и средства измерений при установке надфундаментных конструкций в проектное положение
  20. Особенности применения методов и средств измерений при контроле геометрических параметров в процессе эксплуатации объектов.
  21. Геодезический контроль осадок и деформаций
  22. Геодезический контроль горизонтальных смещений сооружений
  23. Геодезический контроль кренов сооружений
  24. Геодезический контроль технического состояния строительных конструкций методами исполнительных съемок
  25. Геодезический контроль средств технического оснащения зданий и сооружений

26. Геодезический контроль прямолинейности, соосности и расположения узлов технологического оборудования.

#### Практические задания для подготовки к зачету с оценкой

1. Определить крен трубы способом координат
2. Определить крен строительной конструкции коллимационной плоскостью
3. Определить крен строительной конструкции боковым нивелированием
4. Определить крен строительной конструкции оптической вертикалью
5. Определить крен строительной конструкции лазерной вертикалью
6. Определить крен строительной конструкции измерением горизонтальных проложений
7. Вынести в натуру проектные точки тахеометром несколькими способами
8. Поверить главное условие нивелира
9. Выполнить обратную линейно-угловую засечку
10. Выполнить нивелирование марок коротким лучом.

#### Шкала и критерии оценивания

Зачет с оценкой оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы задания, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу показателей;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50 % практических заданий;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнено менее 50 % практического задания.

#### Фонд тестовых заданий

- 1) Решение обратной линейно-угловой засечки производится с путем:
  - а) измерения расстояний рулеткой;
  - б) измерения углов теодолитом;
  - в) измерения расстояний тахеометром;

- г) измерения углов и расстояний тахеометром;
- д) измерения углов тахеометром.
- 2) Определения крена строительных конструкций коллимационной плоскостью производится:
  - а) высокоточным нивелиром;
  - б) техническим нивелиром;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) теодолитом или тахеометром.
- 3) Определения крена строительных конструкций боковым нивелированием производится:
  - а) высокоточным нивелиром;
  - б) техническим нивелиром;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) теодолитом или тахеометром.
- 4) Определения крена строительных конструкций оптической вертикалью производится:
  - а) высокоточным теодолитом;
  - б) техническим нивелиром;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) оптическим прибором вертикального проецирования.
- 5) Определения крена строительных конструкций лазерной вертикалью производится:
  - а) высокоточным теодолитом;
  - б) лазерным нивелиром;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) оптическим прибором вертикального проецирования;
  - д) лазерным прибором вертикального проецирования.
- 6) Определение крена строительных конструкций путем измерения горизонтальных проложений производится с применением:
  - а) высокоточных теодолитов;
  - б) тахеометров;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) оптических приборов вертикального проецирования.
- 7) Вынос проектных координат в натуру производится с путем:
  - а) измерения расстояний рулеткой;
  - б) измерения углов теодолитом;
  - в) измерения расстояний тахеометром;
  - г) измерения углов и расстояний тахеометром;
  - д) измерения углов тахеометром.
- 8) При выполнении нивелирования короткими лучами длина визирного луча должна быть не более:

- а) 0,5-1,0м;
  - б) 50-70 м;
  - в) 15-20 м;
  - г) не более 200 м.
- 9) Нивелирование короткими лучами выполняется:
- а) высокоточным оптическим нивелиром;
  - б) высокоточным цифровым нивелиром;
  - в) лазерной рулеткой;
  - г) высокоточным теодолитом.
- 10) Глубинные репера предназначены для:
- а) определения осадок сооружений и оборудования;
  - б) определения глубины уровня грунтовых вод;
  - в) определения глубины промерзания грунта на промплощадке.
- 11) Створные измерения предназначены для:
- а) определения крена сооружений;
  - б) определения горизонтальных смещений сооружений;
  - в) определения вертикальных смещений сооружений;
  - г) определения ширины колеи подкрановых путей.
- 12) Для решения обратной линейно-угловой засечки с контролем необходимо выполнять визирование:
- а) не менее чем на 7 твердых пунктов;
  - б) на один пункт;
  - в) не менее чем на три пункта;
  - г) только на четыре пункта.
- 13) Передача координат на монтажные горизонты необходима для:
- а) определения осадок инженерных сооружений;
  - б) обеспечения строительства инженерных сооружений;
  - в) демонтажа строительных конструкций;
  - г) измерения трещин.
- 14) Передача осей на дно котлована необходима для:
- а) определения глубины промерзания грунта;
  - б) обеспечения строительно-монтажных работ;
  - в) определения объема грунта;
  - г) определения крена сооружения.
- 15) Основными ошибками высокоточного нивелирования короткими лучами являются (их несколько):
- а) порывы ветра и туман;
  - б) высокая влажность воздуха;
  - в) влияние вибрации;
  - г) инструментальные;
  - д) турбулентность воздуха.

- 16) Поверка главного условия нивелира производится с применением:
- а) нивелира и реек;
  - б) теодолита или тахеометра;
  - б) лазерной рулетки;
  - в) другого технического нивелира.
- 17) В каких из перечисленных способов створных измерений не требуется измерять горизонтальный угол;
- а) в способе подвижной марки;
  - б) в способе малых углов;
  - в) в струнно-оптическом способе;
  - г) в координатном способе.
- 18) Разбивочные работы на промплощадке необходимы для:
- а) разрушения старой кирпичной кладки;
  - б) выноса осей в натуру;
  - г) выполнения высокоточного нивелирования техническим теодолитом;
  - д) определения объема земляных работ.
- 19) Осадочные марки закладываются на:
- а) подкрановых путях;
  - б) строительных конструкциях;
  - г) глубинных реперах;
  - д) верхних этажах зданий.
- 20) При нивелировании подкрановых путей мостовых кранов рейки устанавливаются на:
- а) башмаки;
  - б) головку рельса;
  - в) костыли;
  - д) посередине между рельсами.

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

#### Темы рефератов

- 1.Схемы создания планово-высотного обоснования для выполнения дефор-

мационного мониторинга инженерных сооружений и оборудования.

2. Анализ ГОСТов, СНиПов и СП, применяемых при регламентировании требований к выполнению деформационного мониторинга инженерных сооружений и оборудования.

3. Способы определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования по высоте.

4. Способы определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования в горизонтальной плоскости.

5. Способы определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования по вертикали.

6. Интерференционные и лазерные способы створных измерений.

7. Оптические способы створных измерений.

8. Высокоточное нивелирование I и II классов. Высокоточное разрядное нивелирование.

9. Геометрическое нивелирование короткими лучами. Точность, Допуски.

10. Гидростатическое и гидродинамическое нивелирование. Основные источники ошибок.

11. Методика выполнения тригонометрического нивелирования короткими лучами. Основные источники ошибок.

12. Исследования и поверки приборов, применяемых для определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования по высоте.

13. Исследования и поверки приборов, применяемых для определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования в плане.

14. Исследования и поверки приборов, применяемых для определения осадок и деформаций инженерных сооружений и оборудования по вертикали.

15. Методики определения устойчивости реперов исходной высотной основы.

16. Оценка точности результатов полевых измерений.

17. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление технического отчета.

18. Определение геометрических параметров подкрановых путей.

19. Способы определения кренов дымовых труб.

20. Способы определения кренов колонн.

21. Методика проведения исполнительных съемок.

22. Спутниковые технологии определения приращений крена сооружений ба-  
шенного типа.

Реферат должен отвечать ряду требований.

*Требования по оформлению:*

– объем реферата не менее 15 страниц формата А4, шрифт TimesNewRoman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические пере-

носы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

– на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

– список использованных источников – современная, актуальная литература, не менее трех источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

*Требования по структуре:*

– реферат включает титульный лист, оглавление, введение, основной текст, заключение, список литературы, приложения (при необходимости);

– основной текст должен содержать несколько разделов.

*Требования по содержанию:*

– реферат должен содержать достоверные и актуальные сведения на достаточном научном уровне;

– реферат, кроме текста (формат .doc или .docx), может дополнительно содержать: качественные цветные иллюстрации, фрагменты программного кода и другие материалы, качественно дополняющие основную часть реферата.

### Шкала и критерии оценивания

Выполнение и защита реферата оценивается по пятибалльной системе.

*Оценка «отлично» ставится в следующих случаях.*

А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;
- терминологический аппарат использован правильно, аргументированно;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- в реферате используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;
- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Защита реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;
- владеет научным стилем изложения;
- владеет понятийным аппаратом;
- аргументированно отвечает на вопросы и участвует в дискуссии.

*Оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся показал хорошие знания по предмету и владеет навыками систематизации материала;

- обучающийся не в полном объеме изучил историю вопроса;
- был некорректен в использовании терминологии;
- допустил 1-2 ошибки в теории.

Защита реферата:

- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по дисциплине и владение навыками систематизации материала.

*Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях.*

Содержание реферата:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;
- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А.

Защита реферата:

- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание предмета исследования;

- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;
- отступает от научного стиля изложения.

*Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и передаче реферата.*

#### Темы докладов

1. Методика определения крена сооружений способом горизонтальных проложений.
2. Технологическая схема проведения исполнительных съемок.
3. Последовательность обработки результатов полевых измерений.
4. Основные источники ошибок геометрического нивелирования короткими лучами.
5. Основные источники геометрического нивелирования короткими лучами.
6. Влияние вертикальной рефракции на геометрическое нивелирование короткими лучами.
7. Последовательность решения обратной линейно-угловой засечки.
8. Особенности закладки плано-высотной основы на промплощадке.
9. Программы наблюдений при выполнении геометрического нивелирования короткими лучами.
10. Последовательность выноса осей сооружений путем решения обратной линейно-угловой засечки.
11. Особенности выполнения высокоточного нивелирования цифровыми и оптическими нивелирами.
12. Состав геодезических работ при определении геометрических параметров подкрановых путей.
13. Лазерные и оптические способы створных измерений.
14. Координатный способ створных измерений.

15. Условия и способы закладки осадочных марок.
16. Методика выноса осей под анкерные болты и закладные детали.
17. Методика производства исполнительных съемок анкерных болтов и закладных деталей.

#### Шкала и критерии оценивания

При определении оценки указанные условия должны выполняться полностью. Условие, выполняемое частично, считается невыполненным.

Оценка «отлично» при выполнении следующих условий:

1. В докладе раскрыты следующие вопросы:
  - суть рассматриваемого аспекта и причину его рассмотрения,
  - описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения
2. Доклад имеет презентацию
3. Соблюдение регламента при представлении доклада
4. Представление, а не чтение материала
5. Использование нормативных, монографических и периодических источников литературы
6. Четкость дикции
7. Правильность и своевременность ответов на вопросы

Оценка «хорошо» при выполнении следующих условий: невыполнение любого одного или двух из указанных условий.

Оценка «удовлетворительно» при выполнении следующих условий: невыполнение любых трех из указанных условий.

Оценка «неудовлетворительно»: невыполнение любых четырех из указанных условий.

## 21 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ УНИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ»

### Фонд тестовых заданий

1. Уникальный объект – это ...

а) объекты использования атомной энергии (в том числе ядерные установки, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пункты хранения радиоактивных отходов);

б) объекты космической инфраструктуры;

в) гидротехнические сооружения первого и второго классов, устанавливаемые в соответствии с законодательством о безопасности гидротехнических сооружений;

г) объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена высота более чем 100 метров;

д) объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрено заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров.

2. Автоматизированная система мониторинга технического состояния несущих конструкций – это....

а) совокупность технических и программных средств, связанных между собой проводными или беспроводными линиями связи, и позволяющая в режиме реального времени осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) для оценки технического состояния объектов;

б) совокупность технических и программных средств, связанных между собой беспроводными линиями связи, и позволяющая в режиме реального времени осуществлять сбор информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) для оценки технического состояния объектов;

в) совокупность технических, связанных между собой проводными линиями связи, и позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) для оценки технического состояния объектов;

3. Что означает термин «геометрические параметры»

а) линейные, относительные или угловые величины, характеризующие размеры и форму объекта;

б) геометрические фигуры;

в) отклонения от прямолинейности, соосности, горизонтальности, вертикальности конструкций объекта.

4. Что такое активный контроль при изучении деформаций инженерных со-

оружений

- а) контроль, который по своей точности и периодичности позволяет выявить поэтапное изменение геометрических параметров как функции времени,
- б) контроль активов производственной деятельности предприятия,
- в) контроль предписаний, определяющих последовательность действий исполнителя и средств контроля.

5. Что означает термин «деформация» инженерного сооружения

- а) перемещение объекта в пространстве,
- б) осадка или горизонтальное смещение объекта,
- в) изменение формы или размера объекта.

6. Укажите виды деформационного мониторинга

- а) геодезический
- б) геотехнический
- в) все вышеперечисленные.

7. Укажите классические методы геодезического мониторинга инженерных сооружений

- а) Геометрическое нивелирование по деформационным маркам для определения осадок уникальных сооружений,
- б) линейно-угловые измерения для горизонтальных смещений и кренов уникальных сооружений,
- в) все вышеперечисленные методы.

8. В состав автоматизированных систем деформационного мониторинга входят:

- а) электронные тахеометры,
- б) ГНСС-приёмники,
- в) инклинометры
- г) все вышеперечисленные устройства.

9. Укажите программное обеспечение автоматизированных систем деформационного мониторинга

- а) LEICA GEOMOS,
- б) GOCA,
- в) TRIMBLE 4D CONTROL,
- г) все вышеперечисленные программы.

10. Назовите методы определения осадок сооружений:

- а) спутниковые;
- б) лазерные;
- в) геодезические;
- г) линейные.

11. Указать основные средства измерений осадок:

- а) теодолиты;
- б) нивелиры;

в) тахеометры;

г) дальномеры.

12. Назовите типы осадок сооружений:

а) линейные;

б) равномерные;

в) неравномерные;

г) циклические.

### Шкала и критерии оценивания

Выполнение компьютерного тестирования оценивается по пятибалльной системе:

– оценка «отлично» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 80–100% тестовых заданий;

– оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 65–79% тестовых заданий;

– оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на 50–64 % тестовых заданий;

– оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил правильно или ответил на менее 50% тестовых заданий.

### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Разработка проекта: Программа автоматизированного мониторинга уникального объекта на основе отечественного и мирового опыта – (в соответствии с вариантом).

Цель программы автоматизированного мониторинга: своевременное обнаружение на ранней стадии негативного изменения напряженно-деформированного состояния конструкций и грунтов оснований или крена, которые могут повлечь за собой переход объектов в ограниченно-работоспособное или в аварийное состояние.

Предложить автоматизацию процесса сбора, обработки и анализа информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) с целью оценки технического состояния зданий и сооружений.

Варианты:

- станция метро Парк Победы (74 м) г. Москва, Россия;
- станция метро Адмиралтейская (86 м) г. Санкт-Петербург, Россия;
- станция метро Вашингтон парк г. Портланд шт. Орегон (79 м);
- станция метро Пухын (100м) г. Пхеньян, Китай;
- станция метро Арсенальная (105,5 м) г. Киев, Украина;
- станция метро Сибирская (16 м) г. Новосибирск;
- станция метро Абай (57 м) г. Алматы, Казахстан;

- станция метро Toledo (50 м), г. Неаполь;
- The Bund Sightseeing Tunnel г.Шанхай, Китай;
- станция метро Kungsträdgården (29,5 м), г. Стокгольм, Швеция;
- Готардский базисный тоннель, Швейцария;
- здание в жилом квартале Кварсис (102 м) Центральный р-он г. Новосибирска;
- здание Лахта-Центр (462 м), г. Санкт-Петербург, Россия;
- здание – самый высокий небоскрёб – Бурдж-Халифа (829,8 м) г. Дубаи;
- здание – Тайбэй 101 (508 м) Тайбэй, Тайвань;
- здание – Чайна-Цзунь (528 м) Пекин, Китай;
- здание – Финансовый центр CTF (530 м) Тяньцзинь, Китай;
- здание – Lotte World Tower (554,5 м) Сеул, Южная Корея;
- здание – Абрадж аль-Бейт (601 м) Мекка, Саудовская Аравия;
- здание – Landmark 81 (461,2 м), Хошими, Вьетнам;
- здание – Единый Всемирный Торговый Центр (541,3 м), г. Нью-Йорк, США;
- здание – Шанхайская башня (632 м), Шанхай, Китай.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

Практическая работа Разработка проекта: Программа автоматизированного мониторинга уникального объекта на основе отечественного и мирового опыта – (в соответствии с вариантом).

1. Пояснительная записка.
2. Программа автоматизированного мониторинга уникального объекта на основе отечественного и мирового опыта.
3. Виды мониторинга.
4. Научное обоснование: методы, технологии, средства, программное обеспечение.
5. Геотехнический мониторинг.
6. Геодезический мониторинг.
7. Геодезический контроль горизонтальных смещений, кренов, сдвигов, осадок и деформаций (классический метод мониторинга)
8. Автоматизированные системы мониторинга уникальных объектов. Особенности мониторинга. Требования к автоматизированным системам мониторинга.
9. Автоматизированный мониторинг на базе роботизированных электронных тахеометров, инклинометров и спутниковых ГНСС приёмников.
10. Автоматизированный мониторинг уникальных объектов с использованием наземных лазерных сканеров.

#### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование про-

ходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

#### Вопросы для подготовки к зачету

1. Методология системной организации контроля технического состояния уникальных сооружений на основе автоматизированного мониторинга

2. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга. Контролируемые параметры.

3. Состав комплекса работ по геодезическому мониторингу уникальных сооружений (определение осадок, крена, сдвигов).

4. Состав комплекса работ по геотехническому мониторингу уникальных сооружений (определение напряжённости, ускорения, вибрации, температуры в материале).

5. Автоматизированные системы деформационного мониторинга на базе роботизированных электронных тахеометров, инклинометров и спутниковых ГНСС приёмников.

6. Программное обеспечение автоматизированных систем деформационного

мониторинга.

7. Деформационный мониторинг уникальных сооружений с использованием наземных лазерных сканеров.

8. Нормативная документация: градостроительный кодекс Российской Федерации.

9. Федеральный закон РФ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

10. Нормативно-техническая документация: ГОСТы, СНиПы, СП, временные нормы и правила; технические рекомендации.

11. Особенности мониторинга уникальных сооружений.

12. Системы автоматизированного деформационного мониторинга – система обеспечения безопасности.

13. Принципы создания систем автоматического мониторинга.

14. Мониторинг территорий техногенного риска.

15. Специфика разработки систем мониторинга проектируемых и эксплуатируемых объектов.

16. Этапы разработки и реализации системы автоматизированного мониторинга технического состояния.

17. Применение системы глобального спутникового позиционирования при мониторинге уникальных объектов.

18. Разработка технических условий и исследований геодезических приборов и систем.

19. Обзор современных методов и средств диагностики и мониторинга уникальных объектов.

20. Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.

21. Высокоточные измерения в области геодезии, геодинамики.

#### Практические задания для подготовки к зачету с оценкой

1. Предложить программу автоматизированного мониторинга уникального объекта (в соответствии с вариантом): программное обеспечение, методы сбора и обработки данных, аппаратура и точность. Обосновать свои рекомендации, подтвердить их нормативно-технической документацией, инструкциями и вычислениями.

2. Предложить программу автоматизированного мониторинга уникального объекта (в соответствии с вариантом): количество и размещение геодезических знаков; тип реперов, марок; геодезических инструментов; точность геодезических наблюдений за осадками. Обосновать свои рекомендации, подтвердить их нормативно-технической документацией, инструкциями и результатами вычислений.

3. Предложить программу автоматизированного мониторинга уникального объекта (в соответствии с вариантом): методы (способы) определения деформаций (крена, деформации динамического характера). Обосновать свои рекоменда-

ции, подтвердить их нормативно-технической документацией, инструкциями и результатами вычислений

#### Шкала и критерии оценивания

Зачет с оценкой оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике, сделаны аргументированные выводы. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;

- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;

- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

## 22 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Цели, методы и средства спутниковых измерений.
2. Классификация методов спутниковых измерений.
3. Лазерная локация. Уравнение лазерной локации
4. Состав лазерной станции.
5. Международная служба ILRS. Продукты.
6. РСДБ. Измеряемые величины, решаемые задачи.
7. Реализация небесной системы отсчета ICRF.
8. Российская РСДБ-сеть «Квазар-КВО».
9. Международная РСДБ-служба IVS. Продукты.
10. Уравнение доплеровских измерений.
11. Наземные навигационные доплеровские системы.
12. Доплеровские ГНСС первого поколения.
13. Орбитографические системы Doris, Prare.
14. Международная служба доплеровских измерений IDS. Продукты.
15. Уравнение спутниковой альтиметрии. Измеряемые величины, решаемые задачи.
16. Принцип работы спутниковой градиентометрии.
17. Космические проекты по изучению гравитационного поля Земли.
18. Космический проект ГЕО-ИК.
19. Глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, BEIDOU).
20. Три подсистемы ГНСС. Назначение.
21. Функциональные дополнения ГНСС.
22. Международная ГНСС-служба IGS/ Продукты IGS.
23. Международная служба определения параметров ориентации Земли IERS. Организация, структура, продукты.
24. Центры наук о Земле. Глобальная геодезическая система наблюдений GGOS
25. Сопровождение альтиметрии и градиентометрии.
26. Центр хранения данных космических проектов CDDIS.
27. Назвать несколько вариантов использования данных космических проектов для решения научных и прикладных задач геодезии.

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Получить с сайта ITRF координаты и скорости станции IGS на фундаментальную эпоху и на указанную дату.

2. Выписать структуру источников информации, используемой на сайте ITRF.
3. С центра данных CDDIS скачать эфемериды заданных спутников (ГНСС или лазерной локации).
4. С сайта IDS выбрать заданные данные (координаты маяков, параметры вращения Земли и др.) по результатам доплеровских измерений.
5. С сайта ILRS выписать информацию о заданной станции лазерной локации.
6. Получить данные, предоставляемые международной службой IGS: точные эфемериды спутников, файлы с зенитной тропосферной задержкой, файлы ионосферной сетки, параметры вращения Земли, координаты и скорости станций слежения.
7. Получить данные, предоставляемые СВО ЭВП: точные эфемериды спутников, параметры вращения Земли, координаты и скорости станций слежения.
8. По данным сайта СДКМ определить состояние орбитальной группировки ГЛОНАСС на настоящее время.
9. Получить оперативные данные по Параметрам вращения Земли. С любого подходящего источника информации.
10. С сайта GGOS выписать информацию: о заданной станции слежения; о технологии наблюдений; о продуктах, предоставляемых службой.
11. Определить скорости движения заданного пункта по заданной геодинамической модели в заданной системе координат с помощью калькулятора движения тектонических плит (UNAVCO)
12. Получить высоту геоида над эллипсоидом в заданной точке по заданной модели гравитационного поля Земли в ПО на сайте ICGEM.

#### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по пятибалльной шкале:

- «отлично» – ответы обучающегося на вопросы полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;
- «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практическое задание выполнено по стандартной методике. Даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов;
- «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не выполнил практическое задание, или выполнил его не менее чем на 50 %;
- «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не

справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

#### Вопросы для собеседования по практическим работам

Практическая работа 1 Классификация методов спутниковых измерений. Работа с продуктами международных служб ILRS, IVS, IDS.

1. Расшифровать термины ILRS, IVS, IDS.
2. Система CDDIS. Порядок получения данных.
3. Программы работы системы «Квазар-КВО».
4. Какие данные можно получить только с помощью РСДБ, в отличие от лазерной локации и доплеровских измерений?
5. Системы отсчета ICRS, ITRS и ее реализации ICRF, ITRF.
6. Сайт ITRF. Порядок работы, получение данных.
7. ГЕО-ИК. Описание, назначение, результаты.

Практическая работа 2. Лазерная локация спутников. Обработка траекторных измерений.

1. Основное уравнение лазерной локации.
2. Исходные данные для выполнения обработки траекторных измерений.
3. Программное обеспечение для обработки. Порядок выполнения.
4. Источники ошибок траекторных измерений.
5. Контроль обработки траекторных измерений.

Практическая работа 3 Функциональные дополнения ГНСС. Работа с продуктами IGS

1. Что такое активные базовые станции?
2. Требования, предъявляемые к оборудованию базовых станций.
3. В каком формате предоставляются файлы измерений на базовых станциях?
4. Способы передачи поправок от базовых станций.
5. Продукты IGS, способы их получения. Привести несколько вариантов.
6. Системы SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, СДКМ.
7. Региональные дифференциальные подсистемы.
8. Продукты IGS, их характеристики, формат и организация данных, порядок/способы получения.

Практическая работа 4 Использование продуктов IERS для решения задач геодезии

1. Организация и структура службы IERS.
2. Продукты службы IERS.
3. Параметры ориентировки Земли.
4. Вычисление поправок в координаты за движение полюсов.
5. Земная и небесная системы отсчета. С какими данными выполняется взаимный переход между земной и небесной системами отсчета?
6. По каким измерениям определяются поправки в короткопериодические члены нутации?

Практическая работа 5 Использование продуктов GGOS для геодинамических исследований

1. Структура GGOS. История создания. Участие России в GGOS.
2. Средства измерений в GGOS, их характеристики.
3. Организация данных в GGOS.
4. Какие основные задачи решаются с помощью GGOS?

Практическая работа 6 Изучение гравитационного поля Земли спутниковыми методами. Определение параметров гравитационного поля Земли по данным сайта ICGEM.

1. Векторное уравнение спутниковой альтиметрии.
2. Если в векторном уравнении альтиметрии известны эфемериды спутников, модель гравитационного поля и измерено расстояние, то какие задачи можно решить при таких исходных данных?
3. Проекты спутниковой градиентометрии Grace, Gose, Champ.
4. Исходные данные для построения глобальных моделей ГПЗ.
5. Международный центр по изучению гравитационного поля Земли ICGEM.
6. Принцип градиентометрических измерений.
7. Параметры ГПЗ, вычисляемые в ПО на сайте ICGEM. Порядок получения, оценка точности.

#### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные во-

просы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

#### Фонд тестовых заданий

##### 1. Задание

##### В ОСНОВНОМ УРАВНЕНИИ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| $\rho_0$ | топоцентрический радиус-вектор спутника |
| $R$      | Геоцентрический вектор пункта           |
| $r$      | Геоцентрический вектор спутника         |

##### 2. Задание

Основные методы спутниковых измерений

- ☐ лазерная локация
- ☐ триангуляция
- ☐ радиодальномерные
- ☐ доплеровские
- ☐ трилатерация

##### 3. Задание

В ГНСС первого поколения выполнялись ... спутниковые измерения

##### 4. Задание

В CDDIS хранятся данные измерений:

- ☐ гравиметрических
- ☐ лазерной локации
- ☐ доплеровских
- ☐ геодезических
- ☐ радиодальномерных

##### 5. Задание

Основная задача DORIS:

- ☐ Уточнение орбит спутников
- ☐ Слежение за поверхностью океана
- ☐ Определение координат пунктов
- ☐ Определение параметров атмосферы

##### 6. Задание

ГЛОНАСС функционирует в системе координат:

- ☐ ITRF

- ☐ ПЗ-90
- ☐ WGS-84
- ☐ СК-95

#### *7. Задание*

Основная задача GGOS:

- ☐ Уточнение орбит спутников
- ☐ Геодинамические исследования
- ☐ Определение координат пунктов
- ☐ Хранение данных

#### *8. Задание*

Проекты спутниковой альтиметрии:

- ☐ Grace
- ☐ ГЛОНАСС
- ☐ TOPEX/Poseidon
- ☐ Jason-1/2

#### *9. Задание*

Параметры ориентировки Земли

- ☐ Большая полуось и сжатие
- ☐ координаты мгновенного полюса
- ☐ Прецессионные параметры
- ☐ Короткопериодические члены нутации

#### *10. Задание*

Широкозонные дифференциальные подсистемы

- ☐ EGNOS
- ☐ GALILEO
- ☐ СДКМ

#### *11. Задание*

Продукты IGS

- ☐ Координаты и скорости пунктов
- ☐ Параметры ориентировки Земли
- ☐ Параметры атмосферы
- ☐ Параметры гравитационного поля Земли
- ☐ Точные эфемериды спутников ГНСС

#### *12. Задание*

Проекты спутниковой градиентометрии

- ☐ Grace
- ☐ ГЛОНАСС
- ☐ TOPEX/Poseidon
- ☐ Champ

#### *13. Задание*

На сайте ITRF используются данные наблюдений:

- ☐ Grace
- ☐ ГЛОНАСС
- ☐ TOPEX/Poseidon
- ☐ IERS

#### 14. Задание

Методы ГНСС в порядке ухудшения точности позиционирования

- 1: относительный
- 2: дифференциальный
- 3: абсолютный

#### 15. Задание

Данные РСДБ используются для

- ☐ реализации небесной инерциальной системы координат
- ☐ реализации земной системы координат
- ☐ введения дифференциальных поправок в ГНСС-измерения
- ☐ определения короткопериодических членов нутации

#### 16. Задание

Реализация динамической системы координат

- ☐ ITRF
- ☐ ПЗ-90
- ☐ WGS-84
- ☐ СК-95

#### 17. Задание

Расшифровать аббревиатуры:

ГЛОНАСС, СДКМ, МСВЗ, GGOS, CDDIS

#### 18. Задание

В РСДБ измеряется

- ☐ расстояние между пунктами базы
- ☐ пространственный вектор между двумя пунктами
- ☐ разность времени прихода радиосигнала от источника на пункты базы
- ☐ радиоинтерферометрическая картина сигналов от двух пунктов базы

#### 19. Задание

В современных ГНСС выполняются ... спутниковые измерения

#### 20. Задание

Проекты лазерной локации спутников:

- ☐ GPS
- ☐ LAGEOS
- ☐ TOPEX/Poseidon
- ☐ ITRF

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соот-

ветственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

| Процент правильных ответов | Балл                    |
|----------------------------|-------------------------|
| 80 % и более               | 5 (отлично)             |
| 65–79 %                    | 4 (хорошо)              |
| 50–64 %                    | 3 (удовлетворительно)   |
| Менее 50 %                 | 2 (неудовлетворительно) |

Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Классификация методов спутниковых измерений. Работа с продуктами международных служб ILRS, IVS, IDS

Задание 2. Лазерная локация спутников. Обработка траекторных измерений.

Задание 3. Функциональные дополнения ГНСС. Работа с продуктами IGS.

Задание 4. Использование продуктов IERS для решения задач геодезии.

Задание 5. Использование продуктов GGOS для геодинамических исследований

Задание 6. Изучение гравитационного поля Земли спутниковыми методами. Определение параметров гравитационного поля Земли по данным сайта ICGEM

Темы рефератов

1. Обзор современных методов для реализации Международной небесной системы отсчета ICRF.

2. Обзор современных методов для реализации Международной земной системы отсчета ITRF.

3. Соглашения Международной службы Определения параметров ориентации Земли (IERS Conventions). Обзор последних документов.

4. Методы космической геодезии для решения задач динамики земной коры. Сервис и проекты CDDIS.

5. Глобальная геодезическая система наблюдений GGOS. Современное состояние.

6. Современные проекты спутниковой градиентометрии.

7. Обзор современных глобальных моделей гравитационного поля Земли.

8. Российская Система дифференциальной коррекции и мониторинга СДКМ. Современное состояние.

9. Лазерная локация спутников в России. Современное состояние и перспективы.

10. Российская РСДБ-сеть «Квазар-КВО». Реализуемые проекты.

11. Российский радиотелескоп «Радиоастрон». Результаты реализации проекта.

12. Координатно-временное навигационное обеспечение России. Современное

состояние и перспективы.

13. Реализация геоцентрической системы координат ГСК-2011 в России. Современное состояние.

14. Определение параметров ориентации Земли различными методами космической геодезии.

15. Организация работы Системы высокоточного определения эфемеридно-временных поправок, Россия

16. Современные инструменты для лазерной локации ИСЗ.

17. Геодинамические исследования с использованием ГНСС.

18. Современные тенденции развития глобальных навигационных спутниковых систем.

19. Результаты реализации проектов по спутниковой альтиметрии.

20. Основные направления работы Международной службы доплеровских измерений IDS

21. Обзор станций IGS на территории России.

22. Свободная тема (согласовать с преподавателем).

#### Шкала и критерии оценивания

Выполнение и представление реферата оценивается по пятибалльной системе.

*Оценка «отлично» ставится в следующих случаях.*

А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;
- терминологический аппарат использован правильно, аргументировано;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;
- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Представление реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;
- владеет научным стилем изложения;
- владеет понятийным аппаратом;
- аргументировано отвечает на вопросы и участвует в дискуссии.

*Оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.*

Содержание работы:

- обучающийся показал хорошие знания по теме реферата и владеет навыками систематизации материала;
- обучающийся не в полном объеме изучил представленную проблему;
- был некорректен в использовании терминологии;

- допустил 1-2 ошибки в теории.

Представление реферата:

- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по теме реферата и владение навыками систематизации материала.

*Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях.*

Содержание работы:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по теме реферата;
- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А.

Представление реферата:

- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание предмета исследования;
- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;
- отступает от научного стиля изложения.

*Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и передаче работы.*

*Требования по оформлению реферата:*

- объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

- на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

- список использованных источников – современная, актуальная литература от пяти до десяти источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов, с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

## 23 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ»

### Вопросы для собеседования по практическим работам

Практическая работа №1 «Преобразование координат и моментов наблюдений в заданную систему отсчета»

1. Понятие опорной системы координат.
2. Понятие навигации. Обобщенная блок схема НС. Классификация методов навигации и НС.
3. Физические основы навигации. Геонавигационная информация. Ускорение силы тяжести и тяготение.
4. Виды широт и высот. Движение Земли.
5. Время в навигации. Навигационные элементы теории. Системы отсчета.

Практическая работа №2 «Определение местоположения и ориентации с помощью инерциальной навигационной системы»

1. Принципы инерциальной навигации. Идеализированный акселерометр. Методы и схемы ИНС.
2. Осевые и маятниковые акселерометры.
3. Струнный акселерометр.
4. Классификация ИНС. Обобщенные кинематические схемы ИНС. ГИНС.
5. АИНС. ПИНС.
6. Структура СНС.
7. Методы решения навигационных задач
8. Дальномерный и псевдодальномерный метод решения задач навигации СНС
9. Разностно-дальномерный и радиально-скоростной метод решения задач навигации СНС
10. Псевдоразностно-скоростной и разностно-радиально-скоростной метод решения задач навигации СНС
11. Использование СНС для ориентации.
12. Источники погрешностей СНС. Точность СНС
13. Принципы построения интегрированных систем навигации.
14. Интегрированные спутниковые системы навигации. Виды. Схемы работы.
15. Навигационный алгоритм БИНС.
16. Дискретный фильтр Калмана в комплексных навигационных системах
17. БИНС с углами Эйлера-Крылова.
18. БИНС с уравнением Пуассона.
19. БИНС с параметрами Родрига-Гамильтона.
20. Влияние ошибок гироскопов на ошибки БИНС.
21. Влияние ошибок акселерометров на ошибки БИНС.

### Шкала и критерии оценивания

Для допуска к собеседованию по практической работе обучающийся должен показать ее результаты преподавателю и подготовить отчет. Собеседование проходит индивидуально.

При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к устному опросу по работе.

– оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы; обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов и допускает незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории; он испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа выполнена полностью; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Понятие опорной системы координат.
2. Принцип силовой стабилизации.
3. Принцип косвенной стабилизации.
4. Схема и принцип действия 3-х осного силового ГС.
5. Схема и принцип действия 3-х осного индикаторного ГС.
6. Начальная выставка ИНС.
7. Типы платформенных ИНС.
8. Алгоритм ИНС с географической ориентацией осей чувствительности акселерометров.

9. Алгоритм ИНС с ортодромической ориентацией осей чувствительности акселерометров.
10. Решение задачи ориентации в ИНС.
11. Алгоритм ИНС со свободной в азимуте ориентацией осей чувствительности акселерометров.
12. Погрешности ИНС с географической ориентацией осей чувствительности акселерометров.
13. Погрешности ИНС с ортодромической ориентацией осей чувствительности акселерометров.
14. Погрешности ИНС со свободной в азимуте ориентацией осей чувствительности акселерометров.
15. Алгоритмы БИНС.
16. Алгоритмы БИНС на ДУСах.
17. Алгоритмы ошибок БИНС на электростатических гироскопах.
18. Алгоритмы ошибок БИНС на лазерных гироскопах.
19. Алгоритмы ошибок БИНС на волоконно-оптических гироскопах.
20. Методы начальной выставки БИНС.
21. Принципы комплексирования ИНС.
22. Алгоритмы навигационных определений в спутниковых навигационных системах.

#### Практические задания для подготовки к зачету

1. Показать на обобщённой схеме платформенной инерциальной навигационной системе (рисунок 1)

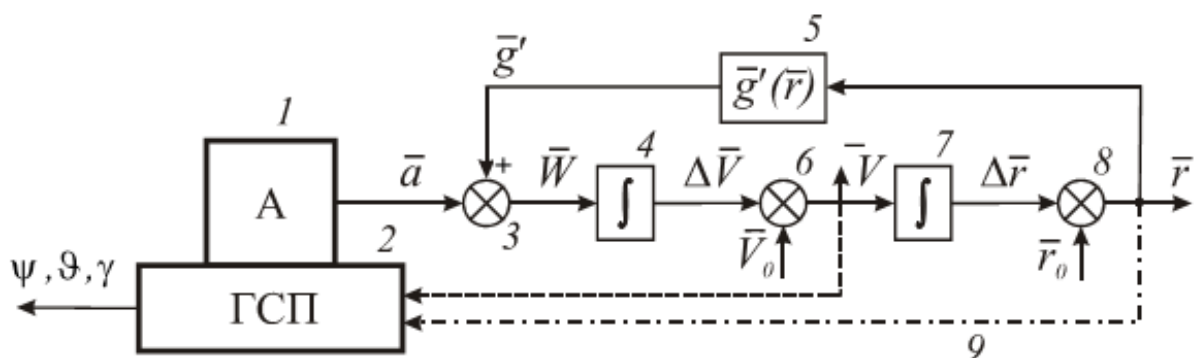


Рисунок 1 – Обобщённая схема платформенной инерциальной навигационной системы

- а) векторы кажущегося и гравитационного ускорения,
- б) векторы абсолютного ускорения и скорости,
- в) векторы приращения абсолютной скорости и радиус-вектора местоположения объекта,

- г) радиус-вектор местоположения объекта,  
 д) углы ориентации объекта.
2. Показать на обобщённой схеме бесплатформенной инерциальной навигационной системе (рисунок 2)

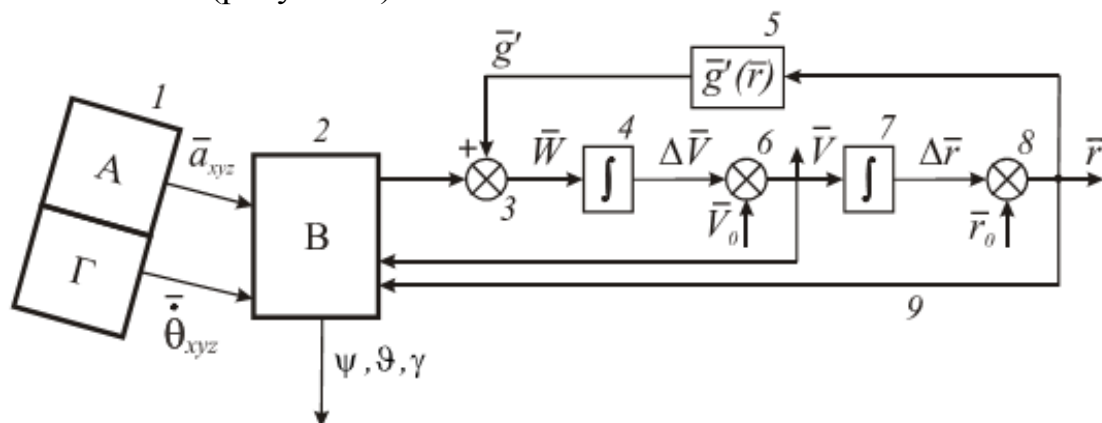


Рисунок 2 – Обобщённая схема бесплатформенной инерциальной навигационной системы

- а) векторы кажущегося и гравитационного ускорения,  
 б) векторы абсолютного ускорения и скорости,  
 в) векторы приращения абсолютной скорости и радиус-вектора местоположения объекта,  
 г) радиус-вектор местоположения объекта,  
 д) углы ориентации объекта.
3. Провести численное исследование, составить и исследовать математическую модель, сопоставить результаты численного и аналитического исследований влияния следующих факторов на погрешности ИНС (одного из следующих):
- 1) погрешностей начального горизонтирования;
  - 2) погрешностей начальной выставки в азимуте;
  - 3) погрешности начальной выставки скоростей;
  - 4) погрешностей начальной выставки широты и долготы.
4. Провести численное исследование, составить и исследовать математическую модель, сопоставить результаты численного и аналитического исследований влияния одного из следующих факторов на погрешности ИНС:
- 1) угловой скорости дрейфов гироскопов горизонтальных каналов;
  - 2) угловой скорости дрейфов гироскопов азимутального канала;
  - 3) смещения нуля акселерометров

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ свидетельствует о знании материала по программе, наличие твердых знаний и навыков; полное,

четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; выполненное практическое задание;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при наличии ошибок в изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета, материал изложен беспорядочно и неуверенно, практическое задание не выполнено.

#### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Задание 1. Преобразование координат и моментов наблюдений в заданную систему отсчета

Задание 2. Определение местоположения и ориентации с помощью инерциальной навигационной системы

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

#### Темы рефератов

1. Системы координат в инерциальной навигации
2. Физические принципы инерциальной навигации
3. Основные ошибки ИНС
4. Виды ИНС
5. Комплексование ИНС и ГНСС
6. Методы комплексования ИНС и ГНСС
7. Достоинства и недостатки ИНС
8. Акселерометры и их виды
9. Гироскопы и их виды
10. Бесплатформенные навигационные системы

#### Шкалы и критерии оценивания реферата

Выполнение и представление реферата оценивается по пятибалльной системе.

*Оценка «отлично» ставится в следующих случаях.*

А) Содержание работы:

- полностью соответствует теме исследования;

- терминологический аппарат использован правильно, аргументировано;
- обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;
- представлены позиции разных авторов, их анализ и оценка;
- используются свежие литературные источники, нормативные документы, законодательные акты;

- обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал, являющийся предметом реферата.

Б) Представление реферата:

- обучающийся в устном выступлении адекватно представляет результаты исследования;

- владеет научным стилем изложения;
- владеет понятийным аппаратом;
- аргументировано отвечает на вопросы и участвует в дискуссии.

*Оценка «хорошо» ставится в следующих случаях.*

Содержание работы:

- обучающийся показал хорошие знания по теме реферата и владеет навыками систематизации материала;

- обучающийся не в полном объеме изучил представленную проблему;
- был некорректен в использовании терминологии;
- допустил 1-2 ошибки в теории.

Представление реферата:

- обучающийся неадекватно представил результаты работы в устном сообщении, но при этом проявил хорошие знания по теме реферата и владение навыками систематизации материала.

*Оценка «удовлетворительно» ставится в следующих случаях.*

Содержание работы:

- обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по теме реферата;
- имеются замечания по 3-4 параметрам п. А.

Представление реферата:

- в устном выступлении обучающийся проявил поверхностное знание предмета исследования;

- затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы;
- отступает от научного стиля изложения.

*Оценка «неудовлетворительно» ставится при невыполнении условий для положительной оценки и ведет к полной переделке и передаче работы.*

*Требования по оформлению реферата:*

- объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

– на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

– список использованных источников – современная, актуальная литература от пяти до десяти источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов, с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

## 24 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Техника безопасности при проведении полевых работ
2. Требования к точности ГНСС-измерений и тахеометрического хода.
3. Технические характеристики используемого оборудования и порядок работы с ним.
4. Порядок выполнения и обработки ГНСС-измерений.
5. Порядок выполнения и обработки тахеометрического хода.
6. Анализ точности определения координат опознаков и контрольных точек.
7. Правила взаимодействия членов бригады при выполнении профессиональных задач.

### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы   | Выполнены все этапы учебной практики. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                   |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Выполнены полностью все этапы учебной практики. Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.                                                |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Выполнены полностью все этапы учебной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 4 (хорошо)                                               | Выполнены полностью все этапы учебной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.                              |
| 5 (отлично)                                              | Выполнены полностью все этапы учебной практики. Отчет соот-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ветствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Вопросы по каждому этапу учебной практики

- соблюдение технологии, допусков и контроля выполнения работ;
- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области исследования, поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- оценка эффективности и качества исследований, поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- эффективный поиск необходимой информации;
- использование различных источников информации, включая электронные
- правильность выполнения полевых и камеральных геодезических работ;
- грамотность оформления полевой и камеральной документации;
- оценка эффективности и качества выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;
- решение стандартных и нестандартных задач в области государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;
- работа с современными геодезическими компьютерными программами;
- взаимодействие с обучающимися, руководителем учебной практик и работниками организации;
- самоанализ и коррекция результатов
- правильность полевого обследования и оформлении документации обследованных пунктов геодезических сетей;
- выбор и применение способов обследования геодезических пунктов;
- оценка эффективности и качества выполнения работ;
- организация самостоятельного обучения;
- анализ инноваций в области полевого обследования пунктов геодезических сетей
- качество выполнения специальных геодезических измерений;
- выбор и применение методов и способов специальных геодезических измерений;
- решение стандартных и нестандартных задач в области специальных геодезических измерений;
- анализ инноваций в области выполнения специальных геодезических измерений;

- умение пользоваться спутниковыми навигационными системами и электронными измерительными приборами;
- выбор методов определения местоположения пунктов геодезических сетей;
- качество и скорость выполнения первичной математической обработки результатов полевых геодезических измерений.

### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания    | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с индивидуальным заданием на практику и программой практики;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul> |
| «хорошо»            | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с индивидуальным заданием на практику и программой практики;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul>     |
| «удовлетворительно» | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с индивидуальным заданием на практику и программой практики;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать общее знание технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом технологии</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | выполнения полевых и камеральных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с индивидуальным заданием на практику и программой практики;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ;</li> <li>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения технологии работ;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы.</li> </ul> |

## 25 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»

### Вопросы для зачета

1. Техника безопасности при проведении полевых работ
2. Требования к аэрофотосъемочному оборудованию.
3. Технические характеристики используемого оборудования и порядок работы с ним.
4. Порядок выполнения аэрофотосъемочных работ.
5. Порядок выполнения и обработки материалов аэрофотосъемки в ЦФС РНОТОМОД
6. Особенности применения беспилотных воздушных судов для выполнения аэрофотосъемочных работ в Российской Федерации.
7. Анализ полученных результатов

### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы   | Выполнены все этапы практики. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                   |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Выполнены полностью все этапы практики. Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.                                                |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Выполнены полностью все этапы практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 4 (хорошо)                                               | Выполнены полностью все этапы практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные                                                                |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | ошибки на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 (отлично) | Выполнены полностью все этапы практики. Отчет соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. |

#### Вопросы по каждому этапу учебной практики

- соблюдение технологии, допусков и контроля выполнения работ;
- оценка эффективности и качества исследований, поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- эффективный поиск необходимой информации;
- использование различных источников информации, включая электронные
- параметры аэрофотосъемки;
- грамотность оформления полевой и камеральной документации;
- оценка эффективности и качества выполнения полевых и камеральных работ по созданию топографического плана;
- эффективный поиск необходимой информации;
- работа с беспилотными авиационными системами самолетного типа;
- работа с беспилотными авиационными системами мультироторного типа;
- взаимодействие с обучающимися, руководителями практик и работниками организаций;
- самоанализ и коррекция результатов
- Калибровка цифровой камеры;
- оценка эффективности и качества выполнения работ;
- организация самостоятельного обучения;
- анализ инноваций в области аэрофотосъемочных работ
- качество выполнения аэрофотосъемки;
- выбор и применение методов обработки материалов аэрофотосъемок;
- оценка эффективности и качества выполнения измерений;
- эффективный поиск необходимой информации;
- умение использовать современные методы и средства фотограмметрии и дистанционного зондирования;
- выбор методов построения топографического плана;
- оценка эффективности и качества выполнения работ;
- эффективный поиск необходимой информации;
- работа с современными фотограмметрическими компьютерными программами;
- самоанализ и коррекция результатов собственной работы

- качество и скорость выполнения первичной математической обработки результатов полевых измерений;
- эффективный поиск необходимой информации;
- использование различных источников информации, включая электронные;
- работа с современными фотограмметрическими программами;
- организация самостоятельного обучения;
- анализ инноваций в области фотограмметрии;
- знание допусков и методов контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.

#### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания    | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>-исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul> |
| «хорошо»            | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно» | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать общее знание технологии выполнения производственных процессов;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно-правовой литературой;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом технологии вы-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | полнения полевых и камеральных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части технологии выполнения производственных процессов; не владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ;</li> <li>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения технологии работ;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы.</li> </ul> |

## 26 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Технологические процессы геодезического производства.
2. Концепция проекта в рамках обозначенной проблемы исследования: цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
3. Поиск, обработка, хранение, преобразование и анализ необходимой информации по проблеме.
4. Организация и управление производственными процессами при решении поставленной геодезической задачи, включая техническую и научную характеристику выполняемых работ.
5. Современные инструменты и методы разработки научно-технической, проектной и служебной документации.
6. Методы и технологии работ, их техническая и научная характеристика, результаты трудовой деятельности: нормативные акты, планы, карты, профили, схемы, таблицы, рисунки.
7. Анализ результатов научно-исследовательской, практической деятельности на основе имеющихся информационных ресурсов
8. Вопросы организации, планирования геодезического производства, охраны труда, техники безопасности и организации быта, взаимодействия в коллективе.
9. Научно-технический отчет, обзор, публикация по результатам выполненных работ.
10. Разработка и составление научно-технических, проектных и служебных документов.
11. Оценка результатов практики.

### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»        | обучающийся должен:<br>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии выполнения производственных процессов;<br>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;<br>правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, норматив- |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | но- правовой литературой;<br>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| «хорошо»              | обучающийся должен:<br>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание технологии выполнения производственных процессов;<br>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;<br>- правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно- правовой литературой;<br>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы. |
| «удовлетворительно»   | обучающийся должен:<br>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать общее знание технологии выполнения производственных процессов;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно- правовой литературой;<br>- показать общее владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ.                                                                                                                                                         |
| «неудовлетворительно» | ставится в случае:<br>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части технологии выполнения производственных процессов; не владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ;<br>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения технологии работ;<br>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы.                                                                                                           |

### Вопросы по каждому этапу производственной практики

#### Организационный этап.

- требованиями охраны труда;
- требования техники безопасности;
- требования пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка в организации;
- структура организации;
- цели производственной практики;
- задачи при прохождении производственной практики;

–рабочий график выполнения работ при прохождении производственной практики.

Выполнение задания производственной практики

Характеристика методов и технологий производственной деятельности, разработка проекта на геодезические виды работ, описание выполненных работ, используемой аппаратуры и программного обеспечения, информационных ресурсов. Технология геодезических работ.

Заключительный этап.

– правила оформления отчетной документации (научно-технический отчет, проектная и служебная документация;

– знания, умения и навыки получены в период прохождения производственной практики;

– рекомендации и предложения по решению обозначенной проблемы.

### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания    | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | обучающийся должен:<br>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии выполнения производственных процессов;<br>-исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;<br>правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно- правовой литературой;<br>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.  |
| «хорошо»            | обучающийся должен:<br>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание технологии выполнения производственных процессов;<br>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;<br>- правильно формулировать определения;<br>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно- правовой литературой;<br>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы. |
| «удовлетворительно» | обучающийся должен:<br>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать общее знание техноло-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>гии выполнения производственных процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с аппаратурой (инструментами), программным обеспечением, нормативно- правовой литературой;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части технологии выполнения производственных процессов; не владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ;</li> <li>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения технологии работ;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы.</li> </ul> |

## 27 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

### Вопросы по каждому этапу учебной практики

#### Организационный этап.

- требованиями охраны труда;
- требования техники безопасности;
- требования пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка в организации;
- структура организации;
- цели производственной практики;
- задачи при прохождении производственной практики;
- рабочий график выполнения работ при прохождении производственной практики.

#### Выполнение научно-исследовательской работы.

- анализ разработанность темы исследования по обзору литературы;
- выявленные проблемы, формулировка задач исследования с учетом проработанной литературы: подготовка раздела (подраздела) отчета по производственной практике, согласование его с руководителем выпускной квалификационной работы;
- обзор литературы по теме исследования;
- список литературы по теме исследования; работа в научно-технической библиотеке СГУГиТ и других научно-технических библиотеках, отбор материалов по теме ВКР с краткой аннотацией каждого источника (глубина поиска 10 лет);
- составление списка литературы (не менее 30 наименований) по теме выпускной квалификационной работы;
- проработка актуальности, цели и задач исследования: написание раздела (подраздела) отчета, согласование его с руководителем выпускной квалификационной работы;
- анализирует разработанность темы исследования по обзору литературы. Выявляет проблемы, формулирует задачи своего исследования с учетом проработанной литературы. Написание раздела (подраздела) отчета, согласование его с научным руководителем выпускной квалификационной работы
- подготовка первоначального варианта текста статьи и /или презентации доклада; корректировка текста по замечаниям и рекомендациям руководителя выпускной квалификационной работы (один или несколько раз). Согласование окончательного текста статьи и /или презентации доклада с руководителем выпускной квалификационной работы;
- технологическая схема исследования, планируемые эксперименты, измерения и обработка: написание раздела (подраздела) отчета, согласование его с

научным руководителем выпускной квалификационной работы.

Заключительный этап.

- правила оформления отчета;
- какие знания, умения и навыки получены в период прохождения производственной практики;
- рекомендации и предложения по проведению производственной практики в организации.

### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                   | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы | Выполнены все этапы производственной практики. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 (неудовлетворительно) Повторная подготовка к защите  | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                            |
| 3 (удовлетворительно)                                  | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 4 (хорошо)                                             | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию.<br>Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.                           |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично) | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Вопросы для подготовки к зачету

#### 1 семестр

- актуальность темы исследований;
  - цель исследований;
  - сформулируйте задачи исследований;
  - перечислите виды работ, которые предстоит выполнить;
  - перечислите источники научно-технической информации по теме исследования;
  - научные достижения по теме исследования;
  - недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования;
  - методы для решения рассматриваемой темы исследования;
  - оборудование и программное обеспечение, необходимое для решения рассматриваемой задачи;
  - эксперименты (расчёты), которые необходимо предусмотреть для решения поставленных задач;
  - частные и специальные методы научного исследования;
  - этапы научно-исследовательской работы;
  - подготовительный этап научно-исследовательской работы;
  - сбор научной информации;
  - основные источники научной информации;
  - изучение научной литературы;
  - язык науки.
- #### 2 семестр
- методологические требования к содержанию научно-исследовательской работы;
  - планирование научно-исследовательской работы;
  - требования к печатанию рукописи;
  - виды научных публикаций;
  - особенности подготовки докладов;
  - особенности подготовки презентаций для научных докладов;
  - структура и содержание этапов исследовательского процесса;
  - методический замысел исследования и его основные этапы;

- точность получаемых результатов измерений (вычислений);
- как Вы оцениваете достоверность результатов исследований;
- опишите алгоритм исследований;
- необходимы ли тестовые исследования.
- 

### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                   | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы | Выполнены все этапы производственной практики. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 (неудовлетворительно) Повторная подготовка к защите  | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы                                                                                                                                                            |
| 3 (удовлетворительно)                                  | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы |
| 4 (хорошо)                                             | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                              |
| 5 (отлично)                                            | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены мате-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | риалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 28 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ»

### Вопросы для подготовки к зачет

1. Цели и задачи практики.
2. Концепция непрерывного образования как фактор повышения конкурентоспособности специалистов.
3. Проблема управления повышением квалификации.
4. Закон об образовании.
5. Нормативные акты, регламентирующие нормы переподготовки и повышения квалификации.
6. Организация системы непрерывного образования на рабочем месте: анализ, мониторинг, формирование программ курсов.
7. Программы повышения квалификации, профессионального обучения. Цели, задачи, планируемые результаты, их оценивание.
8. Дидактические концепции и принципы обучения.
9. Основные принципы современной педагогики: научности; систематичности и системности; доступности; наглядности; сознательности и активности; действенности и прочности; связи теории с практикой
10. Сравнительный анализ применения современных методов обучения.
11. Использование современных педагогических технологий (информационно – коммуникационная, критического мышления, проектная, проблемного обучения, кейс).
12. Сравнительный анализ применения современных образовательных технологий.
13. Формы обучения (лекция, семинарские, практические занятия, зачет, экзамен, консультация).
14. Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, групповая, фронтальная – достоинства, недостатки.
15. Стили педагогического общения. Управление конфликтом.
16. Создание плана-конспекта проведения практического занятия.
17. Цели и задачи, формы и методы проведения текущей и итоговой аттестации.
18. Современные технологии мониторинга.

### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»        | обучающийся должен:<br>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;<br>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;<br>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии осу- |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <p>ществления педагогической деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить обоснованные формы, методы и приемы реализации дополнительных профессиональных программ, технологию преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| «хорошо»              | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание форм, методов и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul> |
| «удовлетворительно»   | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать общее знание форм, методов и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ.</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>-подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части методов, форм и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |

## Вопросы по каждому этапу производственной практики

### Организационный этап.

- требования охраны труда;
- требования техники безопасности;
- требования пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка в организации;
- структура организации;
- цели производственной практики;
- задачи при прохождении производственной практики;
- рабочий график выполнения работ при прохождении практики.

### Выполнение задания производственной практики.

Теоретическая часть. Организация системы непрерывного образования. Организация системы непрерывного образования на рабочем месте: анализ, мониторинг, формирование программ курсов профессионального обучения и повышения квалификации.

Дидактические основы организации обучающего процесса. Дидактические концепции и принципы обучения. Основные принципы современной педагогики: научности; систематичности и системности; доступности; наглядности; сознательности и активности; действенности и прочности; связи теории с практикой.

Современные образовательные технологии. Изучение и сравнительный анализ применения современных методов обучения. Использование современных педагогических технологий (информационно-коммуникационная, критического мышления, проектная, проблемного обучения, кейс).

Формы организации обучающего процесса. Формы обучения (лекция, семинарские, практические занятия, зачет, экзамен, консультация). Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, групповая, фронтальная – достоинства, недостатки.

Стили педагогического общения. Управление конфликтом. Мониторинг качества усвоения образовательных программ.

Цели и задачи, формы и методы проведения текущей и итоговой аттестации. Современные технологии мониторинга (на примере Online Test Pad, Office 365 Forms).

### Практическая часть.

Разработка методических материалов и оценивающих средств по теме задания. Подготовка публикации по результатам практики.

### Заключительный этап.

– правила оформления отчетной документации (отчет, статья, доклад, презентация);

- знания, умения и навыки, полученные в период прохождения производственной практики;
- рекомендации и предложения по решению обозначенной проблемы/задания на практику.

### Шкала и критерии оценивания

| Шкала оценивания    | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»           | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать глубокое и прочное усвоение теоретических и практических знаний технологии осуществления педагогической деятельности;</li> <li>-исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить обоснованные формы, методы и приемы реализации дополнительных профессиональных программ, технологию преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- уметь сделать выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul> |
| «хорошо»            | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать достаточно полное знание форм, методов и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- исчерпывающе, достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложить технологию выполнения работ;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по результатам проделанной работы.</li> </ul>                                       |
| «удовлетворительно» | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировать общее знание форм, методов и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | - показать общее владение понятийным аппаратом технологии выполнения полевых и камеральных работ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| «неудовлетворительно» | <p>ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить полностью индивидуальное задание на практику;</li> <li>- подготовить отчет в соответствии с заданием на практику;</li> <li>- при защите отчета продемонстрировал незнания значительной части методов, форм и приемов реализации дополнительных профессиональных программ, технологии преподавания в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- наличие существенных ошибок в изложении последовательности выполнения самостоятельной работы с электронными образовательными и информационными ресурсами, информационно-коммуникационными технологиями;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы.</li> </ul> |

## 29 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИКИ «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Вопросы по каждому этапу производственной практики

Организационный этап.

- требованиями охраны труда;
- требования техники безопасности;
- требования пожарной безопасности;
- правила внутреннего трудового распорядка в организации;
- структура организации;
- цели производственной практики;
- задачи при прохождении производственной практики;
- рабочий график выполнения работ при прохождении производственной практики.

Выполнение научно-исследовательской работы.

- анализ разработанность темы исследования по обзору литературы;
  - используемые технологии, аппаратура, методы обработки полученных результатов;
  - выявленные проблемы, формулировка задач исследования с учетом проработанной литературы: подготовка раздела (подраздела) отчета по производственной практике, согласование его с руководителем выпускной квалификационной работы;
  - подготовка первоначального варианта текста статьи и /или презентации доклада;
  - технологическая схема исследования, планируемые эксперименты, измерения и обработка;
- анализ полученных результатов.

Заключительный этап.

- правила оформления отчета;
- какие знания, умения и навыки получены в период прохождения производственной практики;
- рекомендации и предложения по проведению производственной практики в организации.

### Шкала и критерии оценивания

| Балл                                                   | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы | Выполнены все этапы производственной практики. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы. |
| 2 (неудовлетворительно)                                | Выполнены полностью все этапы производственной практики.                                                                                                                                                                           |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повторная подготовка к защите | Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                                     |
| 3 (удовлетворительно)         | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы. |
| 4 (хорошо)                    | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.                              |
| 5 (отлично)                   | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет соответствует индивидуальному заданию. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.                                |

#### Вопросы для подготовки к зачету

- актуальность темы исследований;
- цель исследований;
- сформулируйте задачи исследований;
- перечислите виды работ, которые предстоит выполнить;
- перечислите источники научно-технической информации по теме исследования;
- научные достижения по теме исследования;
- недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования;

- методы для решения рассматриваемой темы исследования;
- оборудование и программное обеспечение, необходимое для решения рассматриваемой задачи;
- эксперименты (расчёты), которые необходимо предусмотреть для решения поставленных задач;
- частные и специальные методы научного исследования;
- этапы научно-исследовательской работы;
- подготовительный этап научно-исследовательской работы;
- сбор научной информации;
- основные источники научной информации;
- изучение научной литературы;
- язык науки;
- методологические требования к содержанию научно-исследовательской работы;
- планирование научно-исследовательской работы;
- требования к печатанию рукописи;
- виды научных публикаций;
- особенности подготовки докладов;
- особенности подготовки презентаций для научных докладов;
- структура и содержание этапов исследовательского процесса;
- методический замысел исследования и его основные этапы;
- точность получаемых результатов измерений (вычислений);
- как Вы оцениваете достоверность результатов исследований;
- опишите алгоритм исследований;
- необходимы ли тестовые исследования;
- влияние каких факторов исследуется;
- какой метод использован для составления плана исследований;
- какова методика измерений (вычислений);
- какие сложности были выявлены при проведении экспериментов/исследований;
- потребовалась ли корректировка плана проведения исследований;
- метод статистической обработки результатов исследований;
- результаты исследований;
- что было выполнено лично автором;
- апробация результатов исследований;
- формулировка выводов;
- рекомендации сделаны по результатам исследований.

#### Шкала и критерии оценивания

| Балл                    | Критерии оценки (содержательная характеристика)        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно) | Выполнены все этапы производственной практики. Обучаю- |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повторное выполнение работы                              | щийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Представлен неполный отчет по практике. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы                                                                                                                                                            |
| 3 (удовлетворительно)                                    | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Рабочий график (план) работ соблюден. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы |
| 4 (хорошо)                                               | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет по практике соответствует индивидуальному заданию. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                              |
| 5 (отлично)                                              | Выполнены полностью все этапы производственной практики. Отчет соответствует индивидуальному заданию. Представлены материалы публикации (статья/ тезисы) и доклад по результатам научно-исследовательской работы. Полное соблюдение рабочего графика (плана) работ. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы                                |

## 30 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТ-ТЕСТАЦИИ

### Паспорт фонда оценочных средств по ГИА

Уровень сформированности компетенции выпускника определяется комплексно на основе следующих компонентов ГИА: отзыва руководителя ВКР, рецензии рецензента, качества выполненной работы, защиты ВКР, а также на основании результатов промежуточной аттестации.

Степень сформированности компетенций выпускника и уровень их освоения определяется в период ГИА, в различных ее компонентах. Оценочные материалы для ГИА выпускников включают показатели и критерии оценки результата выполнения и защиты ВКР.

#### Компетенции и компоненты их оценки в период ГИА

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.           | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1.<br>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними<br>УК-1.2.<br>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода<br>УК-1.3.<br>Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки и анализа современных проблем геодезии и дистанционного зондирования.<br>УК-1.4.<br>Разрабатывает методы решения проблемной ситуации и проектирует процессы по их устранению. | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| УК-2.           | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | УК-2.1.<br>Формулирует проблему и предлагает способ ее решения через реализацию проектного управления<br>УК-2.2.<br>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость,                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                            | <p>ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p>УК-2.3.<br/>Разрабатывает план реализации проекта, планирует зоны ответственности участников проекта и необходимые ресурсы;</p> <p>УК-2.4.<br/>Осуществляет мониторинг хода реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла.</p>                                                                                                                                                                                       |                                                                                          |
| УК-3.           | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     | <p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды;</p> <p>УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p>УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов;</p>                | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| УК-4.           | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | <p>УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.)</p> <p>УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее</p> | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                             | подходящий формат.<br>УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                          |
| УК-5.           | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                            | УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;<br>УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;<br>5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| УК-6.           | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1. Оценивает собственные способности и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.<br>УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;<br>УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной дея-                                                                          | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                         | тельности и динамично изменяющихся требований рынка труда                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          |
| ОПК-1.          | Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования                                                     | ОПК-1.1.<br>Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач в области геодезии и дистанционного зондирования;<br>ОПК-1.2.<br>Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций;<br>ОПК-1.3<br>Способен выявить связи фундаментальных наук с реальными результатами применения их положений в технике и технологии при решении различных проектных, производственных или научно-исследовательских задач. | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ОПК-2.          | Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области геодезии и дистанционного зондирования Земли | ОПК-2.1.<br>Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов разработки научно-технической, проектной и служебной документации;<br>ОПК-2.2.<br>Способен составить научно-технический отчет по результатам выполненных работ в соответствии с заданием;<br>ОПК-2.3.<br>Использует нормативные акты для оформления научно-технической документации;<br>ОПК-2.4.<br>Владеет навыками составления обзоров по теме/заданию;<br>ОПК-2.5.                                                                                                                                     | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                              | Представляет результаты своей деятельности в рецензируемых научных изданиях.<br>ОПК-2.6.<br>Владеет опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ                                                                                                          |                                                                                          |
| ОПК-3.          | Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности                                                                        | ОПК-3.1.<br>Демонстрирует умение самостоятельно осуществлять поиск, обработку, хранение, преобразование и анализ необходимой информации;<br>ОПК-3.2.<br>Использует полученную геопространственную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности;<br>ОПК-3.3.<br>Анализирует результаты научно-исследовательской, практической деятельности на основе имеющихся информационных ресурсов | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ОПК-4.          | Способен оценивать результаты научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях | ОПК-4.1.<br>Оценивает результаты научно-технических разработок и научных исследований в сфере профессиональной деятельности;<br>ОПК-4.2.<br>Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и дистанционного зондирования;<br>ОПК-4.3.<br>Обосновывает собственный выбор метода научных исследований и технологии выполнения проектных работ.<br>ОПК-4.4.<br>Использует в профессиональной      | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                           | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                              | деятельности достижения в смежных областях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                          |
| ОПК-5.          | Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности | ОПК-5.1.<br>Демонстрирует знания современных образовательных технологий профессионального образования и дополнительного профессионального образования;<br>ОПК-5.2.<br>Участствует в педагогической деятельности по программам профессионального образования;<br>ОПК-5.3.<br>Демонстрирует умение общаться с аудиторией, заинтересовать слушателей<br>ОПК-5.4.<br>Применяет технические средства обучения: информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы, электронное обучение. | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, защита ВКР           |
| ПК-1            | Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности   | ПК-1.1.<br>Анализирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области геодезии.<br>ПК-1.2.<br>Использует физико-математический аппарат для решения фундаментальных и прикладных научных задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.<br>ПК-1.3<br>Проводит экспериментальные исследования, обрабатывает и анализирует полученные результаты                                                                                                                          | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2            | Способен к выработке и реализации проектных, технических и технологических решений по результатам технической и научной деятельности                   | <p>ПК-2.1.<br/>Разрабатывает проектные, технические и технологические решения по результатам технической и научной деятельности;</p> <p>ПК-2.2.<br/>Выполняет апробацию полученных проектных, технических и технологических решений на основе реальных и модельных данных</p> <p>ПК-2.3.<br/>Выполняет анализ и интерпретацию получаемых результатов реализации проектных, технических и технологических решений</p> <p>ПК-2.4.<br/>Готовит проекты научных исследований в форме заявок на гранты.</p>                                                                                                                                                         | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ПК-3            | Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения | <p>ПК-3.1.<br/>Владеет методами и технологиями проектирования, создания, контроля целостности и точности геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения</p> <p>ПК-3.2.<br/>Способен проектировать государственные геодезическую, гравиметрическую и нивелирную сети, а также сети специального назначения</p> <p>ПК-3.3.<br/>Анализирует результаты полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции различных геодезических сетей</p> <p>ПК-3.4.<br/>Способен к эксплуатации, тестированию, исследованию геодезического оборудования, а также к совершенствованию технологий его использования</p> | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                              | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4            | Способен выполнять обследование и мониторинг земной поверхности и пространственных объектов                     | ПК-4.1.<br>Демонстрирует знание методов, приемов, средств и последовательности проведения натурных обследований и мониторинга пространственных объектов;<br>ПК-4.2.<br>Выполняет анализ и интерпретацию результатов мониторинга земной поверхности и пространственных объектов;<br>ПК-4.3.<br>Владеет современными методами исследования геодинамических явлений                                                                                   | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ПК-5            | Способен выполнять профессиональную деятельность в целях развития и эксплуатации специальных спутниковых систем | ПК-5.1.<br>Демонстрирует способность к эксплуатации и развитию специальных спутниковых систем;<br>ПК-5.2.<br>Владеет технологиями координатно-временного и навигационного обеспечения для удовлетворения потребителей с учетом функциональных дополнений ГНСС.                                                                                                                                                                                     | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ПК-6            | Способен выполнять обработку и обобщение разнородной информации в навигационно-информационных системах          | ПК-6.1.<br>Применяет навигационное оборудование, программное обеспечение и навигационно-информационные системы в целом для управления процессами интеграции разнородной информации;<br>ПК-6.2<br>Способен к выработке предложений по совершенствованию технологий получения и обработки информации в навигационно-информационных системах;<br>ПК-6.3.<br>Выполняет обработку разнородной информации в навигационно-информационных системах, геоин- | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций           |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                      | формационных системах, базах данных;<br>ПК-6.4.<br>Проводит анализ и интерпретацию полученных результатов применительно к конкретным задачам потребителей.                                                                                                                                                                                       |                                                                                          |
| ПК-7            | Способен планировать, организовывать и руководить выполнением специальных работ в сфере профессиональной деятельности на основе научных исследований | ПК-7.1.<br>Демонстрирует способность планировать специальные работы в сфере геодезии на основе научных исследований;<br>ПК-7.2.<br>Демонстрирует способность к руководству выполнением работ в сфере профессиональной деятельности;<br>ПК-7.3.<br>Осуществляет выбор методик, инструментов и средств для организации и выполнения работ.         | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ПК-8            | Способен преподавать по программам профессионального обучения                                                                                        | ПК-8.1.<br>Использует педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации профессионального обучения<br>ПК-8.2.<br>Использует электронные образовательные и информационные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии<br>ПК-8.3.<br>Демонстрирует знание актуальных проблем, современных технологий профессионального обучения | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |
| ПК-9            | Способен к разработке и внедрению проектных решений в сфере профессиональной деятельности                                                            | ПК-9.1.<br>Владеет навыками составления проектов, разработки нормативной и проектно-технической документации для решения задач геодезии и дистанционного зондирования;<br>ПК-9.2.<br>Демонстрирует способность к внед-                                                                                                                           | Результаты промежуточной аттестации, текст ВКР, отзыв руководителя, рецензия, защита ВКР |

| Код компетенции | Содержание формируемой компетенции | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                | Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций |
|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                    | рению разработанных технических решений и проектов;<br>ПК-9.3.<br>Анализирует и обобщает опыт разработки проектов в сфере профессиональной деятельности;<br>ПК-9.4.<br>Использует нормативно-техническую документацию для проектирования отдельных видов инженерно-геодезических работ. |                                                                                |

#### Критерии оценки ВКР научным руководителем

Оформленная ВКР передается на отзыв руководителю, который оформляется в соответствии с СТО СМК СГУГиТ 8.5–39–2025. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления.

#### Критерии оценки уровня освоения компетенций на основе отзыва руководителя

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                     | Уровень сформированности компетенций:<br>повышенный (оценка «отлично»),<br>базовый (оценка «хорошо»),<br>пороговый<br>(оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.           | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                 |                                                                                                                                                    |
| УК-2.           | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                            |                                                                                                                                                    |
| УК-3.           | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     |                                                                                                                                                    |
| УК-4.           | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |                                                                                                                                                    |
| УК-5.           | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           |                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенций:<br>повышенный (оценка «отлично»),<br>базовый (оценка «хорошо»),<br>пороговый<br>(оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6.           | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                                                             |                                                                                                                                                    |
| ОПК-1.          | Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования                                                     |                                                                                                                                                    |
| ОПК-2.          | Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области геодезии и дистанционного зондирования Земли |                                                                                                                                                    |
| ОПК-3.          | Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности                                                                                   |                                                                                                                                                    |
| ОПК-4.          | Способен оценивать результаты научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях            |                                                                                                                                                    |
| ОПК-5.          | Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы в сфере своей профессиональной деятельности                                                                                            |                                                                                                                                                    |
| ПК-1            | Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности                                                                                              |                                                                                                                                                    |
| ПК-2            | Способен к выработке и реализации проектных, технических и технологических решений по результатам технической и научной деятельности                                                                    |                                                                                                                                                    |
| ПК-3            | Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения                                                  |                                                                                                                                                    |
| ПК-4            | Способен выполнять обследование и мониторинг земной поверхности и пространственных объектов                                                                                                             |                                                                                                                                                    |
| ПК -5           | Способен выполнять профессиональную деятельность в целях развития и эксплуатации специальных спутниковых систем                                                                                         |                                                                                                                                                    |
| ПК-6            | Способен выполнять обработку и обобщение разнородной информации в навигационно-                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                               | Уровень сформированности компетенций:<br>повышенный (оценка «отлично»),<br>базовый (оценка «хорошо»),<br>пороговый<br>(оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | информационных системах                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |
| ПК-7            | Способен планировать, организовывать и руководить выполнением специальных работ в сфере профессиональной деятельности на основе научных исследований |                                                                                                                                                    |
| ПК-9            | Способен к разработке и внедрению проектных решений в сфере профессиональной деятельности                                                            |                                                                                                                                                    |
|                 | Итоговая оценка:                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |

**Критерии оценки уровня освоения компетенций  
на основе рецензии рецензента**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                     | Уровень сформированности компетенций: повышенный (оценка «отлично»), базовый (оценка «хорошо»), пороговый (оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.           | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                 |                                                                                                                                        |
| УК-2.           | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                            |                                                                                                                                        |
| УК-3.           | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                     |                                                                                                                                        |
| УК-4.           | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |                                                                                                                                        |
| УК-5.           | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           |                                                                                                                                        |
| УК-6.           | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                |                                                                                                                                        |
| ОПК-1.          | Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования        |                                                                                                                                        |

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенций: повышенный (оценка «отлично»), базовый (оценка «хорошо»), пороговый (оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.          | Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области геодезии и дистанционного зондирования Земли |                                                                                                                                        |
| ОПК-3.          | Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности                                                                                   |                                                                                                                                        |
| ОПК-4.          | Способен оценивать результаты научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и дистанционного зондирования и смежных областях            |                                                                                                                                        |
| ПК-1            | Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности                                                                                              |                                                                                                                                        |
| ПК-2            | Способен к выработке и реализации проектных, технических и технологических решений по результатам технической и научной деятельности                                                                    |                                                                                                                                        |
| ПК-3            | Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения                                                  |                                                                                                                                        |
| ПК-4            | Способен выполнять обследование и мониторинг земной поверхности и пространственных объектов                                                                                                             |                                                                                                                                        |
| ПК -5           | Способен выполнять профессиональную деятельность в целях развития и эксплуатации специальных спутниковых систем                                                                                         |                                                                                                                                        |
| ПК-6            | Способен выполнять обработку и обобщение разнородной информации в навигационно-информационных системах                                                                                                  |                                                                                                                                        |
| ПК-7            | Способен планировать, организовывать и руководить выполнением специальных работ в сфере профессиональной деятельности на основе научных исследований                                                    |                                                                                                                                        |
| ПК-8            | Способен преподавать по программам дополнительного профессионального образования                                                                                                                        |                                                                                                                                        |
| ПК-9            | Способен к разработке и внедрению проектных решений в сфере профессиональной деятельности                                                                                                               |                                                                                                                                        |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Уровень сформированности компетенций: повышенный (оценка «отлично»), базовый (оценка «хорошо»), пороговый (оценка «удовлетворительно») |
|-----------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Итоговая оценка:       |                                                                                                                                        |

Оценка «отлично» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 4,6; оценка «хорошо» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 3,6; оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные; оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям одна и более неудовлетворительных оценок.

### Критерии оценки защиты ВКР членами ГЭК

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Критерии оценки ВКР на ее защите в ГЭК:

- соответствие содержания и оформления ВКР с СТО СМК СГУГиТ 8.5–39–2025. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления;
- степень выполнения выпускником полученных от руководителя ВКР заданий на разработку конкретных вопросов темы ВКР;
- глубина разработки рассматриваемых в работе проблем, насыщенность практическим материалом;
- значимость сделанных в работе выводов и предложений и степень их обоснованности;
- зрелость выступления выпускника на защите ВКР: логика изложения

своих рекомендаций, полнота ответов на заданные вопросы, качество ответов на замечания присутствующих на защите.

При выставлении оценки комиссия руководствуется примерными критериями оценки ВКР:

– «отлично» – выставляется за квалификационную работу, которая представляет собой самостоятельное и завершённое исследование, включает теоретический раздел, содержащий глубокий анализ научной проблемы и современного состояния его изучения. Исследование реализовано на основании достаточной базы исходных данных, с применением актуальных методологических подходов. Работа имеет положительный отзыв руководителя. При ее защите выпускник показывает глубокие знания вопросов темы исследования, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, эффективно использует новые информационные технологии при презентации своего доклада, убедительно иллюстрируя доклад диаграммами, схемами, таблицами, графиками, уверенно отвечает на поставленные вопросы.

– «хорошо» – выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, в котором представлены достаточно подробный анализ и критический разбор концептуальных подходов и практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, но с недостаточно обоснованными предложениями. Работа имеет положительный отзыв руководителя. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы исследования, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядный материал (таблицы, графики, схемы и пр.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы;

– «удовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая содержит теоретическую главу, элементы исследования, базируется на практическом материале, но отсутствует глубокий анализ научной проблемы; в работе просматривается непоследовательность изложения материала; представленные предложения недостаточно обоснованы. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы. Во время защиты выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает обоснованные и исчерпывающие ответы на заданные вопросы, допускает существенные ошибки;

– «неудовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая не носит последовательного характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающих кафедр. В работе нет выводов. В отзыве руководителя имеются существенные замечания. При защите работы выпускник затрудняется в ответах на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены презентационные материалы и раздаточный материал.

## Критерии оценки уровня освоения компетенций на основе выполненной ВКР, ее защиты, оформления и презентации

| Оцениваемые компетенции                                                                           | Показатели оценки ВКР                                                                                                                                                                                                                                  | оценка «отлично» | оценка «хорошо» | оценка «удовлетворительно» |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|
| <b>1. Показатели оценки по формальным критериям</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                            |
| УК-1, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9                        | Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы)                                                                              | повышенный       | базовый         | пороговый                  |
| УК-4, ОПК-2                                                                                       | Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»                             | повышенный       | базовый         | пороговый                  |
| Средний балл                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                            |
| <b>2. Показатели оценки по содержанию</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                 |                            |
| УК-1, УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9 | Введение содержит следующие обязательные элементы: актуальность темы и практическая значимость работы; цель ВКР, соответствующая заявленной теме; круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью                                          | повышенный       | базовый         | пороговый                  |
| ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-6                                                            | Содержательность и глубина теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы.                                                                                                                                                 | повышенный       | базовый         | пороговый                  |
| ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9                                | Содержательность производственно-технологической характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы. Качество анализа проблемы, планирование и осуществление в деятельности в области геодезии                                | повышенный       | базовый         | пороговый                  |
| ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9                         | Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию технологических процессов при решении задач производственно-технологического, организационно-управленческого, проектного типа или устранению проблем, выявленных по результатам проведенного | повышенный       | базовый         | пороговый                  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |         |           |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-----------|
|                                                                           | исследования и анализа                                                                                                                                                                                                                                               |            |         |           |
| ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9 | Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций                                                                                                                                                                                                  | повышенный | базовый | пороговый |
| Средний балл                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |         |           |
| 3. Показатели оценки защиты ВКР                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |         |           |
| УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ПК-1                                             | Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, визуализации полученных результатов). Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций | повышенный | базовый | пороговый |
| УК-4, УК-6, ОПК-1, ПК-1                                                   | Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)                                                                                                                                   | повышенный | базовый | пороговый |
| УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2                         | Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления. Общий уровень культуры общения с аудиторией)                                                                                                                                                  | повышенный | базовый | пороговый |
| Средний балл                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |         |           |
| Итоговая оценка члена ГЭК                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |         |           |

\* Оценка «отлично» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 4,6. Оценка «хорошо» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 3,6.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР в ходе проведения ГИА выставляется обучающемуся с учетом всех полученных оценок по вышеуказанным критериям и показателям:

- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия рецензента;
- оценка членов ГЭК по содержанию ВКР, качеству ее защиты, оформления и презентации.

Общая оценка ГЭК определяется как средняя арифметическая величина из оценок членов ГЭК

## 31 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УРАВНИВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Общие положения о ГГС, ее назначение.
2. Методы измерений с помощью ГНСС – технологий.
3. Понятие о матрицах. Основные операции над матрицами.
4. Понятие о математической модели наблюдений.
5. Линеаризация математической модели наблюдений.
6. Оценивание параметров принятой модели наблюдений методом наименьших квадратов. Минимизируемая функция.
7. Оценивание параметров принятой модели наблюдений с учетом априорной информации. Минимизируемая функция.
8. Оценивание параметров принятой модели наблюдений рекуррентным методом.
9. Классификация погрешностей модели наблюдений.
10. Оценка точности определяемых параметров.
11. Модель наблюдений при уравнивании пространственных координат, полученных спутниковыми методами.
12. Модель наблюдений при уравнивании высотных сетей.
13. Модель наблюдений для совместного уравнивания высотных и ГНСС измерений.
14. Методика полевых измерений с гравиметрами.
15. Развитие каркасной опорной сети на основе центральной системы рейсов.
16. Построение заполняющих сетей с учетом разностного нуля-пункта гравиметров
17. Виды уравнений поправок при уравнивании гравиметрических измерений.

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Дано: спутниковая геодезическая сеть, составленная из трех векторов базовых линий. Один исходный пункт сети имеет точные координаты в общеземной системе отсчета. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании.
2. Дано: спутниковая геодезическая сеть, составленная из трех векторов базовых линий. Один исходный пункт сети нуждается в уточнении координат в общеземной системе отсчета. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании.
3. Дано: спутниковая геодезическая сеть, составленная из трех векторов базовых линий. Два исходных пункта сети имеют точные координаты в общеземной системе отсчета. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании.

4. Дано: спутниковая геодезическая сеть, состоящая из 5 пунктов. Три исходных пункта сети имеют точные координаты в референционной системе отсчета. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании. Какие параметры трансформирования можно получить из уравнивания?

5. Дано: спутниковая геодезическая сеть, составленная из трех векторов базовых линий. Один исходный пункт сети имеет точные координаты в общеземной системе отсчета и нормальную высоту. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании. Можно ли в этом случае выполнить уравнивание высотной сети?

6. Дано: спутниковая геодезическая сеть, состоящая из 5 пунктов. Один исходный пункт сети имеет точные координаты в общеземной системе отсчета, 5 пунктов имеют нормальные высоты. Нарисовать схему сети и записать в общем виде модель наблюдений при уравнивании. Какие параметры квазигеоида можно получить из уравнивания?

7. Записать модель наблюдений при уравнивании высотной сети.

8. Записать модель наблюдений при уравнивании гравиметрических измерений.

9. Уравнять спутниковую сеть в общеземной системе координат в ПО Trimble Business Center. Проанализировать отчет по уравниванию.

10. Уравнять спутниковую сеть в референционной системе координат в ПО Trimble Business Center. Проанализировать отчет по уравниванию.

11. Выполнить калибровку в плане в ПО Trimble Business Center. Проанализировать отчет по калибровке.

12. Выполнить калибровку по высоте в ПО Trimble Business Center. Проанализировать отчет по калибровке.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ свидетельствует о знании материала по программе, наличие твердых знаний и навыков; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; выполненное практическое задание;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при наличии ошибок в изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета, материал изложен беспорядочно и неуверенно, практическое задание не выполнено.

#### Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ

Работа 1. Уравнивание пространственной геодезической сети в общеземной системе координат и исследование погрешностей в исходных данных.

Построение схемы пространственной геодезической сети и задание начальных данных.

Уравнивание пространственной геодезической сети в общеземной системе координат с учетом погрешностей исходных данных.

Подготовка отчета по выполненным исследованиям

Работа 2. Уравнивание пространственной геодезической сети в референцной системе координат.

Построение схемы пространственной геодезической сети и задание начальных данных.

Уравнивание пространственной геодезической сети в референцной системе координат с учетом погрешностей исходных данных.

Установление необходимого количества исходных пунктов сети при задании их в системах координат СК-42 и ПЗ-90. Исследование погрешностей в исходных данных

Подготовка отчета по выполненным исследованиям

Работа 3. Уравнивание высотной сети и исследование погрешностей в исходных данных.

Построение схемы высотной геодезической сети и задание начальных данных

Уравнивание высотной сети. Исследование погрешностей в исходных данных.

Подготовка отчета по выполненным исследованиям.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнено и оформлено задание, а также проведено собеседование без замечаний;

- оценка «хорошо» - небольшие замечания по выполнению, оформлению и по собеседованию по заданию;

- оценка «удовлетворительно» - небрежно выполненная работа и слабые знания при собеседовании;

- оценка «неудовлетворительно» - небрежно выполнено и оформлено задание и при собеседовании не ответил на вопросы в задании.

#### Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа 1.

1. Исходные данные для уравнивания, оцениваемые параметры.
2. Функциональная модель уравнивания.
3. Цель и задачи уравнивания. Порядок выполнения работы.
4. Априорная ковариационная матрица спутниковой геодезической сети
5. Оценка качества уравнивания. Контроли. Анализ грубых, систематических и случайных ошибок.
6. Реккурентный алгоритм уравнивания.

## 7. Работа с программой Equal.

### Лабораторная работа 2.

1. Исходные данные для уравнивания, оцениваемые параметры.
2. Функциональная модель уравнивания.
3. Цель и задачи уравнивания. Порядок выполнения работы
4. Априорная ковариационная матрица спутниковой геодезической сети
5. Оценка качества уравнивания. Контроли. Анализ грубых, систематических и случайных ошибок.
6. Сравнение ограниченного и минимально ограниченного уравнивания между собой.

7. Какая дополнительная информация может понадобиться для выполнения данного вида уравнивания?

8. По каким критериям устанавливается необходимое количество исходных пунктов сети для ограниченного уравнивания в референцной системе координат?

### Лабораторная работа 3.

1. Исходные данные для уравнивания, оцениваемые параметры.
2. Функциональная модель уравнивания высотной сети.
3. На какую модель похожа модель уравнивания высотной сети?
4. Дополнительные условия, накладываемые на уравнивание высотной сети.
5. Результаты исследования влияния погрешностей исходных данных на качество уравнивания сети.
6. Схема высотной сети, последовательность уравнивания.

## Шкала и критерии оценивания

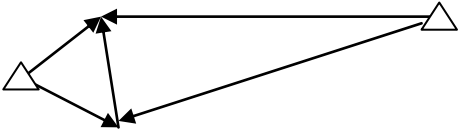
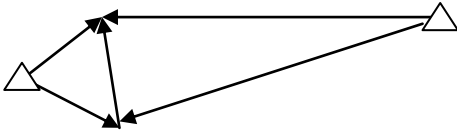
Для допуска к собеседованию по лабораторной работе обучающийся должен показать ее результаты на компьютере преподавателю и подготовить отчет в электронном виде.

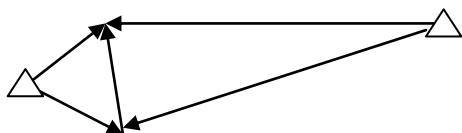
При получении неудовлетворительной оценки (1 балл) обучающийся выполняет работу повторно, при получении оценки 2 балла – вновь готовится к собеседованию по работе.

| Балл                                                     | Критерии оценки (содержательная характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (неудовлетворительно)<br>Повторное выполнение работы   | Работа выполнена полностью. Обучающийся не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.                                                                                                  |
| 2 (неудовлетворительно)<br>Повторная подготовка к защите | Работа выполнена полностью. Обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 (удовлетворительно) | Работа выполнена полностью. Обучающийся владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                                    |
| 4 (хорошо)            | Работа выполнена полностью, даны недостаточно полные пояснения по анализу результатов. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы                  |
| 5 (отлично)           | Работа выполнена полностью с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы. Обучающийся владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы |

### Комплект контрольных заданий по вариантам (примерные варианты)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Вариант<br>1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вариант 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Дано: Точные координаты опорных пунктов в ОЗСК, векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.</p> <p>Ответить на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество измерений (уравнений)</li> <li>2. Количество неизвестных</li> <li>3. Составить блочную систему линейных уравнений</li> <li>4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу</li> <li>5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.</li> </ol> | <p>Дано: Приближенные координаты опорных пунктов в ОЗСК, векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.</p> <p>Ответить на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количество измерений (уравнений)</li> <li>2. Количество неизвестных</li> <li>3. Составить блочную систему линейных уравнений</li> <li>4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу</li> <li>5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.</li> </ol> |

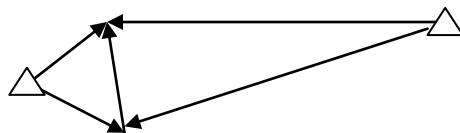


#### Вариант 3

Дано: Точные координаты опорных пунктов в ОЗСК, приближенные координаты всех пунктов из навигационного решения  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.

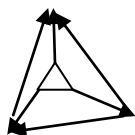


#### Вариант 4

Дано: Приближенные координаты в ОЗСК всех пунктов из навигационного решения  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.



#### Вариант 5

Дано: Точные координаты опорных пунктов в ОЗСК,  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.



#### Вариант 6

Дано: Приближенные координаты опорных пунктов в ОЗСК,  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.

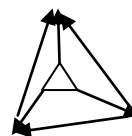


#### Вариант 7

Дано: Точные координаты опорных пунктов в ОЗСК, приближенные координаты всех пунктов из навигационного решения  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.



#### Вариант 8

Дано: Приближенные координаты в ОЗСК всех пунктов из навигационного решения  
векторы измеренных базовых линий и их ковариационные матрицы.

Ответить на вопросы:

1. Количество измерений (уравнений)
2. Количество неизвестных
3. Составить блочную систему линейных уравнений
4. Записать блочную априорную ковариационную матрицу
5. Указать наиболее подходящий метод корректировки априорной ковариационной матрицы.

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно ответил на все вопросы и правильно решил задачу;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но при этом практическое задание (задача) не решено;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

## 32 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ ГЕОДЕЗИИ»

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Системы отсчёта и принципы инвариантности законов природы.
2. Преобразования Галилея.
3. Относительность одновременности.
4. Преобразования Лоренца.
5. Временеподобные и пространственноподобные интервалы.
6. Собственное время.
7. Четырёхмерные скорости и ускорения.
8. Тензоры и элементы тензорной алгебры.
9. Релятивистские действия и функция Лагранжа.
10. Сведения из общей теории относительности.
11. Звёздная аберрация.
12. Шкалы времени.
13. Временная задержка сигнала в лазерной локации ИСЗ.
14. Доплеровское смещение частоты.
15. Релятивистские уравнения движения ИСЗ.
16. Релятивистские прецессии.
17. Релятивистская геодезия.
18. Хронометрическое нивелирование.

### Практические задания для подготовки к зачету

1. Оценить величину влияния силы тяготения на ход часов спутника ГЛОНАСС
2. Оценить величину влияния скорости движения спутника ГЛОНАСС на ход бортовых часов
3. Вычислить поправку в бортовые часы спутника в текущий момент времени по заданным элементам орбиты
4. Обосновать требуемую точность измерения частоты стандарта для определения изменения силы тяжести на заданном участке
5. Вычислить доплеровское смещение частоты бортового генератора спутника.
6. Обосновать учет или не учет тех или иных релятивистских эффектов при вычислении координат с помощью ГНСС.

### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ свидетельствует о знании материала по программе, о знании рекомендованной литературы, содержит правильное, достаточно точное и аргументированное изложение материала;

практическое задание выполнено по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если ответ свидетельствует о неправильном понимании основного материала по программе, а также присутствуют принципиальные ошибки при изложении материала; неумение с помощью преподавателя дать правильные ответы на вопросы из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины; не справился с практическим заданием или выполнил его менее чем на 50 %.

#### Вопросы для собеседования по разделам дисциплины

1. Специальная теория относительности: изменение геометрии и хода часов при движении с большими скоростями
2. Общая теория относительности: влияние гравитационного поля на пространство и время
3. Релятивистские эффекты при движении космических аппаратов
4. Состав навигационного сообщения GPS.
5. Бортовые эфемериды GPS: Системы координат, представление элементов орбит, частота записи, точки ИСЗ, к которым относятся координаты.
6. Интерфейсные контрольные документы GPS.
7. Алгоритм вычисления координат спутников GPS с учётом релятивистских эффектов.
8. Состав навигационного сообщения ГЛОНАСС.
9. Бортовые эфемериды ГЛОНАСС: Системы координат, представление элементов орбит, частота записи, точки ИСЗ, к которым относятся координаты.
10. Интерфейсные контрольные документы ГЛОНАСС.
11. Алгоритм вычисления координат спутников ГЛОНАСС с учётом релятивистских эффектов.
12. Состав навигационного сообщения BEIDOU.
13. Бортовые эфемериды BEIDOU: Системы координат, представление элементов орбит, частота записи, точки ИСЗ, к которым относятся координаты.
14. Навигационное сообщение. Содержание файлов BEIDOU.
15. Интерфейсные контрольные документы BEIDOU.
16. Алгоритм вычисления координат спутников BEIDOU с учётом релятивистских эффектов.
17. Основы хронометрического нивелирования

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличия в ответе обучающегося недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающегося в случае наличия грубых ошибок при ответе на вопросы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета.