

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карпик Александр Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.01.2025 13:33:12
Уникальный программный ключ:
a39e282e90641dbfb797f1313debf95bfc6e16d5fea095734363b079f634fbda

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»**



УТВЕРЖДАЮ
Ректор СГУГиТ
А. П. Карпик
14 января 2025 года

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

при приеме на обучение по программе подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность

1.6.22. ГЕОДЕЗИЯ

Утверждено решением Ученого совета СГУГиТ
протокол от 14 января 2025 года, № 6/1

Цели и задачи вступительного испытания

Цель проведения вступительного испытания - выявить уровень подготовленности поступающих в аспирантуру к научно-исследовательской и опытно-экспериментальной деятельности, обнаружить мировоззренческое видение ими назревших научно-педагогических и образовательных проблем, раскрыть сущность современных подходов к их разрешению, пути и способы организации собственного научного исследования.

Поступающий в аспирантуру должен показать глубокие знания программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области, ориентироваться в проблематике дискуссий и критических взглядов ведущих ученых по затрагиваемым вопросам, уметь логично излагать материал, показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом применительно к избранной области исследования.

Формы и правила проведения вступительного испытания

Экзамен принимается комиссией, назначенной соответствующим приказом. Вступительное испытание проводится в устной форме, по билетам, утвержденным на заседании кафедры. Билеты состоят из трех вопросов, которые берутся из разных разделов программы. Время, отводимое на подготовку - 40 – 45 минут.

На экзамене могут задаваться дополнительные вопросы любым членом экзаменационной комиссии. Количество дополнительных вопросов определяется качеством ответов экзаменуемого. При качестве ответов, удовлетворяющем комиссию, количество дополнительных вопросов не превышает пяти.

В ходе ответа поступающий должен:

- проявить обширные и системные познания в области выбранной специализации;
- продемонстрировать умение обобщать различные блоки полученной в вузе учебной информации, обеспечивая краткость и емкость её воспроизведения;
- показать свою осведомленность о проблемах, которые существуют в науке в рамках соответствующего вопроса, продемонстрировать умение оперировать существующими в науке взглядами и точками зрения.

По итогам вступительного испытания выставляется дифференцированная оценка, которая отражает общее качество ответа с учетом указанных критериев.

Критерии оценки знаний во время вступительного испытания

Оценка 5 (*отлично*) - выставляется за обстоятельный, безошибочный ответ на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии. Поступающий в аспирантуру правильно определяет понятия и категории науки, свободно ориентируется в теоретическом и практическом материале, относящемся к предмету.

Оценка 4 (*хорошо*) - выставляется за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, не содержащие грубых ошибок и упущений, если возникли некоторые затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка 3 (*удовлетворительно*) - выставляется при недостаточно полном ответе на вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете, если возникли серьезные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка 2 (*неудовлетворительно*) - выставляется в случае отсутствия у поступающего необходимых для ответа теоретических знаний по дисциплинам специализации, если выявлена на данный момент неспособность к решению задач, связанных с его будущими профессиональными обязанностями.

Раздел 1. Вводные сведения

Предмет и основные научные задачи геодезии в их историческом развитии.

Роль методов геодезии в изучении Земли как планеты, освоении космического пространства, изучении планет солнечной системы и решении задач народнохозяйственного значения.

Раздел 2. Фигура Земли и ее внешнее гравитационное поле

Основные понятия о фигуре Земли и методах ее изучения. Методы изучения гравитационного поля. Понятие о теории Молоденского. Нормальная Земля, общий земной эллипсоид.

Уклонения отвесных линий. Аномалия высоты. Аномалия силы тяжести. Астрономическое и астрономо-геодезическое нивелирование.

Раздел 3. Референц-эллипсоид; редуционная проблема; системы координат

Земной эллипсоид, его основные параметры и соотношения между ними. Системы геодезических (B, L, H) и прямоугольных пространственных (X, Y, Z) координат. Проекция и плоские прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера, её достоинства и недостатки. Редуцирование измеренных величин с поверхности эллипсоида на плоскость проекции Гаусса-Крюгера. Преобразование плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера из одной зоны в другую. Ориентирование геодезической системы координат. Связь геодезического азимута и дирекционного угла. Исходные геодезические даты.

Сущность редуционной проблемы геодезии. Способы определения составляющих уклонений отвесных линий. Учет уклонений отвесных линий и аномалий высот при обработке угловых и линейных измерений. Роль астрономических определений и гравиметрической съемки в решении редуционной проблемы. Решение геодезических задач на поверхности эллипсоида. Нормальные и геодезические высоты. Области их применения.

Структура современной ГГС России. Ее основные характеристики.

Раздел 4. Астрономо-геодезические и гравиметрические измерения и опорные геодезические и гравиметрические сети

Основные методы построения опорных геодезических сетей и их оценка. Схема и программа построения государственной геодезической сети, ее научно-техническое обоснование. Методы оценки точности геодезических построений.

Программа астрономических определений в геодезических сетях. Общие принципы определения координат пунктов и азимутов направлений по наблюдениям светил. Методы астрономических определений широт, долгот и азимутов. Азимуты Лапласа, их назначение и точность. Источники ошибок астрономических определений и методы ослабления их влияний.

Определение астрономического азимута по Полярной. Приближенное определение широты по измеренным зенитным расстояниям Солнца. Определение азимута и долготы по наблюдениям Солнца.

Системы координат и времени, применяемые в геодезической астрономии. Служба времени и служба движения полюса. Приведение астрономических наблюдений к условному началу движения полюса. Геодезические и астрономические координаты и азимуты, соотношения между ними. Общеземные и референсные координаты. Формулы связи между ними. Необходимость перехода к системе референсных координат при использовании спутниковых измерительных систем. Необходимость применения системы плоских прямоугольных координат с частным началом.

Государственная фундаментальная и 1-го класса сети гравиметрических пунктов. Принципы их построения. Оценка точности гравиметрических измерений на пунктах этих систем. Используемая аппаратура при развитии государственных и ведомственных грави-

метрических сетей опорных и съёмочных пунктов. Способы построения опорных и рядовых гравиметрических сетей.

Гравитационное поле Земли, нормальное гравитационное поле Земли. Аномальное поле силы тяжести в различных редукциях их физический смысл и различие. Физический и геометрический смысл редукций гравитационного поля.

Раздел 5. Нивелирование

Сущность геометрического, тригонометрического, барометрического и гидростатического нивелирования. Основные задачи главной высотной основы, схема и программа построения государственной нивелирной сети Российской Федерации. Разработка технического проекта и закрепление линий нивелирования реперами. Способы, методики и инструменты при создании главной высотной основы. Основные источники ошибок геометрического нивелирования и подходы к ослаблению их влияния на результаты измерений.

Особенности создания нивелирных сетей в городах, на промышленных площадках, на геодинамических и техногенных полигонах.

Оценка качества нивелирования и точности результатов полевых измерений.

Раздел 6. Методы космической геодезии

Основное уравнение космической геодезии. Прямые и обратные задачи космической геодезии. Геометрический, орбитальный и динамический методы космической геодезии. Системы отсчета в космической геодезии.

ИСЗ, используемые в геодезических целях. Методы наблюдений ИСЗ. Спутниковые дальномерные системы. Радиотехнические наблюдения ИСЗ. Спутниковые радиовысотмерные измерения.

Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС). Системы GPS, ГЛОНАСС и др. Принципы функционирования. Значение спутниковых технологий в геодезии. Автономный (абсолютный), дифференциальный и относительный методы ГНСС. Общность и различие. Кодовые и фазовые ГНСС измерения.

Кеплеровы элементы орбиты. Типы орбит ИСЗ. Вычисление координат и скоростей спутника по элементам орбиты. Движение спутника в свободном полете. Понятие возмущенного движения. Виды возмущений. Основы принципа Лагранжа.

Определение координат с помощью ИСЗ. Использование ИСЗ для изучения фигуры и внешнего гравитационного поля Земли. Достижения отечественной и мировой науки в области космической геодезии.

Раздел 7. Методы прикладной геодезии

Основные виды и особенности инженерно-геодезических работ. Требования к выбору положения сооружения на местности. Инженерно-геодезические изыскания для линейного и площадного строительства. Геодезические методы съемки застроенных территорий. Съемка подземных коммуникаций.

Инженерно-геодезические опорные сети. Типовые схемы сетей. Специальные линейно-угловые сети. Оценка точности проектов сетей. Особенности уравнивания. Строительные сетки, методы их создания, уравнивание, точность. Точная микротриангуляция и микротрилатерация. Высотные сети.

Автономные средства определения положения пунктов (принцип работы, устройство, программное обеспечение, технология работ). Определение положения с помощью ГНСС приемников и инерциальных систем.

Теория разбивочных работ. Элементы разбивочных работ. Способы основных и детальных разбивочных работ. Разработка проекта производства геодезических разбивочных работ. Методы подготовки данных для перенесения проектов сооружений (в плановом положении) в натуру. Составление разбивочных чертежей.

Способы установки и выверки строительных конструкций и технологического оборудования. Исполнительные съемки. Методы автоматизации геодезических измерений (контроль прямолинейности, вертикальности, плоскостности; строительно-монтажные работы). Метрологическое обеспечение геодезических измерений.

Геодезические наблюдения за оползнями, осадками фундаментов и деформациями инженерных сооружений. Вопросы, связанные с назначением точности, периодичности и цикличности измерений. Фотограмметрические методы контроля монтажа инженерных сооружений, определения деформаций различных объектов.

Геодезические работы при строительстве транспортных, гидротехнических, гражданских, промышленных сооружений. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования.

Раздел 8. Крупномасштабные топографические съемки и их геодезическое обоснование

Методы и приборы для создания высотной основы крупномасштабных съемок. Методы и приборы создания геодезических сетей сгущения. Съёмочная геодезическая сеть. Назначение, содержание, разграфка и номенклатура карт и планов. Обоснование выбора масштаба плана и высоты сечения рельефа. Современные методы и приборы наземных топографических съемок. Система полевого кодирования свойств топографических объектов. Особенности съемки застроенных территорий и подземных коммуникаций. Общие понятия о цифровой модели местности, ситуации, рельефа и цифровой топографической карте.

Автоматизированные системы камеральной обработки топографо-геодезических данных и составления цифровых топографических планов. Технология выполнения топографических работ. Геодезические работы при стереотопографической и комбинированной съемках в крупных масштабах.

Раздел 9. Методы математической обработки геодезических измерений

Основные понятия и постулаты теории ошибок измерений. Случайные и систематические ошибки измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Веса измерений. Понятие о функции измеренных величин и об оценке ее точности.

Зависимые и независимые измерения. Понятия о методах дисперсионного и корреляционного анализа. Вероятностно-статистические методы анализа и обработки измерений. Понятие о теории случайных функций и ее применение к обработке измерений.

Метод наименьших квадратов. Технология коррелятной версии метода наименьших квадратов уравнивания геодезических измерений. Технология параметрической версии метода наименьших квадратов уравнивания геодезических измерений.

Анализ и учет систематических ошибок и ошибок опорных пунктов.

Раздел 10. Дополнительные вопросы

Современные задачи и проблемы теоретической и практической астрономии. Современные задачи и проблемы высшей геодезии. Современные задачи и проблемы теории обработки геодезических измерений. Современные задачи и проблемы геодезического обеспечения землеустройства. Современные задачи и проблемы спутниковой геодезии. Современные задачи и проблемы геодезического обеспечения строительства и эксплуатации крупных инженерных сооружений. Роль и значение отечественных ученых в становлении и развитии геодезии.

ГНСС-измерения: сущность, краткий обзор, применение. Применение ГНСС-измерений для совершенствования государственной и специальных геодезических сетей.

ГИС-технологии: сущность, краткий обзор, применение.

Современные задачи и проблемы геодезическо-гравиметрического обеспечения поисков, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, мониторинга геодинамических процессов природного и техногенного генезиса, степени устойчивости природно-техногенных систем.

Сущность 3D съемки с применением наземных лазерных сканеров.

Литература

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 1). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2005
2. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии (том 2). – М.: Картгеоцентр; Новосибирск: Наука. – 2006
3. Афонин К.Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними. Учебно-методическое пособие. - Новосибирск: СГГА, 2011.
4. Баранов В.Н. и др. Космическая геодезия. М.: Недра, 1986
5. Большаков В.Д., Гайдаев П.А. Теория математической обработки геодезических измерений. М.: Недра, 1997
6. Большаков В.Д., Деймлих Ф., Васильев В.П., Голубев А.Н. Радиогеодезические и электрооптические измерения. М.: Недра, 1985
7. Бровар, Б. В. Гравиметрия и геодезия / Б.В. Бровар и др. – М.: Научный мир, 2010. – 561 с.
8. Геодезический контроль инженерных объектов промышленных предприятий и гражданских комплексов: учебное пособие/ Жуков Б.Н., Карпик А.П. – Новосибирск: СГГА, 2006 – 148 с.
9. Глушков В.В., Насретдинов К.К., Шаравин А.А. Космическая геодезия: Методы и перспективы развития. М.: Институт политического и военного анализа, 2002.
10. Глушков В.В., Насретдинов К.К., Шаравин А.А. Космическая геодезия: Методы и перспективы развития.- М.: Институт политического и военного анализа, 2002.
11. ГОСТ Р 51794-2008. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.- М.: Стандартиформ, 2009.
12. Жуков Б.Н. Руководство по геодезическому контролю сооружений и оборудования промышленных предприятий при их эксплуатации. – Новосибирск: СГГА, 2004. – 376 с.
13. Жуков Б.Н., Карпик А.П. Геодезический контроль инженерных объектов промышленных предприятий и гражданских комплексов: учебное пособие /Б.Н. Жуков, А.П. Карпик. - Новосибирск: СГГА, 2006, 148 с.
14. Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ. ГКИНП (ГНТА)-17-004-99. ЦНИИГАиК. М.: - 1999. – 69 с.
15. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Федеральная служба геодезии и картографии России. – М.: Картцентр-Геодезиздат, 2004
16. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. Федеральная служба геодезии и картографии России – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2004.
17. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS . ГКИНП (ОНТА) -02-262-02. М.: ЦНИИГАиК, 2002 г.
18. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. М., 1985 г.
19. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш. и др., Инженерная геодезия., М., «Высшая школа», 2010 г. – 464 с.
20. Космическая геодезия. М.: Недра, 1986 г.
21. Куштин И.Ф. Геодезия. Учебно-практическое пособие. М.: Приор, 2001

22. Лесных, Н.Б. Метод наименьших квадратов на примерах полигонометрических сетей. Учебное пособие. – Новосибирск, СГГА, 2007, - 160 с.
23. Малков А.Г. Высокоточные геодезические работы. Предварительная обработка измерений в плановых геодезических сетях. – Новосибирск: СГГА, 2013.
24. Маркузе Ю.И., Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. М.: Академический Проект, 2010
25. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.
26. Организация, планирование и управление геодезическим производством. М.: Недра, 1986
27. Основные положения о государственной геодезической сети РФ. – М.: 2004
28. Поклад Г.Г., Гриднев С.П., Геодезия: Учебное пособие для вузов.- 3-е изд., пере-раб. и доп.-М.: Академический Проект; Парадагма, 2011.-538с.-(Фундаментальный учеб-ник). Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию.
29. Поклад, Г.Г., Гриднев, С.П. Геодезия: Учеб. Пособие для вузов/3-е изд., перераб. и доп. Академический проект. М., 2011. 538 с.
30. Практикум по высшей геодезии (вычислительные работы)/Н.В.Яковлев, Н.А. Беспалов, В.П.Глумов и др.- М.: Альянс, 2007.
31. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03. ЦНИИГАиК. М.: - 2003. – 66 с.
32. Савиных В.П. Теория и практика автоматизации высокоточных измерений в прикладной геодезии. Учебное пособие. М.: Альма Матер, 2009, 394 с.
33. Телеганов Н.А., Елагин А.В. Высшая геодезия и основы координатно-временных систем. Учебное пособие.- Новосибирск: СГГА, 2004
34. Телеганов Н.А., Тетерин Г.Н. Метод и системы координат в геодезии. Учебное пособие. – Новосибирск: СГГА, 2008.
35. Уставич, Г. А. Геодезия [Текст] : учебник : в 2-х кн. / Г. А. Уставич // Кн. 1. - Новосибирск : СГГА, 2012. - 351 с.
36. Уставич, Г. А. Геодезия [Текст] : учебник : в 2-х кн. / Г. А. Уставич. // Кн. 2. - Новосибирск : СГГА, 2014. - 536 с.
37. Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов В.Н., Каширский Ю.Ю. Геодезия: Учебник для вузов. - М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011.-409с. Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ.
38. Яковлев Н.В. Высшая геодезия.- М.: Недра, 1989
39. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов.- М.: Академический проспект; Гаудеамус, 2011. – 583с.
40. Журнал «Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка», журнал «Геодезия и картография», журнал «Вестник СГГА», материалы международного научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь, журнал «Geomatica», труды МИИГАиК, ЦНИИГАиК, НИИ-ГАиК и др.