

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карпик Александр Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.11.2023 10:34:25

Уникальный программный ключ:

a39e282e90641dbfb797f1313debf95bcf6e16d5fea095734363b079f634fbda

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор СГУГиТ

12.09.2023 г.



А. П. Карпик

ПРИНЯТО

Ученым советом СГУГиТ

протокол от 12.09.2023 г. № 1

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

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

Научная специальность

**2.2.10. МЕТРОЛОГИЯ  
И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Новосибирск – 2023

### **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. Общие вопросы метрологии и метрологического обеспечения**

- 1.1 Государственная метрологическая служба и её структура.
- 1.2 Основные виды метрологической деятельности: измерения, испытания, поверка, калибровка.
- 1.3 Правовые основы метрологии: конституция и законы РФ, основные нормативные документы ГСИ.
- 1.4 Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ).
- 1.5 Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Их краткая характеристика.
- 1.6 Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Порядок их организации.
- 1.7 Порядок утверждения типа средств измерений.
- 1.8 Перечень и характеристика документов, предъявляемых на испытание средств измерений в целях утверждения типа.
- 1.9 Поверка и калибровка средств измерений.
- 1.10 Виды поверок и их характеристика.
- 1.11 Поверочные схемы и их структура.
- 1.12 Методика поверки и содержание этого документа.
- 1.13 Организация и порядок проведения поверки средств измерений.
- 1.14 Требования к измерениям и единицам величин.
- 1.15 Закон «Об обеспечении единства измерений» об эталонах, стандартных образцах и средствах измерений.
- 1.16 Методика измерений. Общие положения и содержание методики.
- 1.17 Порядок аттестации методик измерений.
- 1.18 Государственный метрологический надзор.
- 1.19 Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
- 1.20 Организационные основы обеспечения единства измерений.
- 1.21 Закон о «Техническом регулировании». Его содержание и сфера применения.
- 1.22 Определение понятий техническое регулирование и технический регламент. Их толкование.
- 1.23 Определение понятий стандарт и стандартизация и их толкование.
- 1.24 Определение понятий «подтверждение соответствия» и «сертификация». Их характеристика.
- 1.25 Цели и содержание технических регламентов.
- 1.26 Цели стандартизации и правила разработки национальных стандартов.
- 1.27 Цели и формы подтверждения соответствия.
- 1.28 Добровольное подтверждение соответствия.
- 1.29 Обязательное подтверждение соответствия.
- 1.30 Основные метрологические характеристики средств измерений.
- 1.31 Эталоны физических величин. Их основные характеристики.

## **Раздел 2. Вопросы экспериментальных исследований и оценки достоверности результатов измерений. Средства измерений**

- 2.1 Научный и промышленный эксперименты. Их виды.
- 2.2 Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
- 2.4 Постановка задачи о выборе оптимального плана.
- 2.5 Понятие о плане эксперимента.
- 2.5 Классификация погрешностей измерений.
- 2.6 Неопределенность результата измерения.
- 2.7 Классы точности средств измерений.

- 2.8 Нормальное распределение случайных погрешностей измерений и их оценка.
- 2.9 Погрешности средств измерений. Их классификация.
- 2.10 Измерительные преобразователи и физико-технические эффекты, лежащие в их основе.
- 2.11 Классификация методов и средств измерений.
- 2.12 Основные технические и метрологические характеристики средств измерений.
- 2.13 Основные метрологические характеристики измерительных преобразователей.
- 2.14 Технология преобразования измеряемых величин в цифровую форму.
- 2.15 Понятие «информационно-измерительная система (ИИС)». Структурная схема ИИС.
- 2.16 Метрологические характеристики ИИС.
- 2.17 Особенности метрологического обеспечения ИИС.
- 2.18 Особенности излучения квантовых генераторов и их применение в измерительной технике.
- 2.19 Интерференция и её применение в метрологии.
- 2.20 Задачи и компоненты автоматизации измерений и контроля.
- 2.21 Техническое обеспечение автоматизации измерений и его базовые элементы.
- 2.22 Программное обеспечение автоматизации измерений.
- 2.23 Что такое назначение и функция изделия? В чем разница между этими понятиями?
- 2.24 Какие связи между размерами изделий называются функциональными?
- 2.25 Какие четыре типа моделирования реализованы в современных Системах автоматического проектирования (САПР)?
- 2.26 Основные положения ГОСТ 2.103-68 "Единая система конструкторской документации. Стадии разработки".
- 2.27 Понятие метрологического обеспечения производства продукции.
- 2.28 Основные положения ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство».
- 2.29 Понятие испытания. Цель и задачи испытаний.
- 2.30 Классификация методов испытаний.

### **Раздел 3. Методы и средства метрологического обеспечения основных областей измерения**

- 3.1 Физические величины. Международная система единиц.
- 3.2 Характеристика основных областей и видов измерений.
- 3.3 Линейно-угловые измерения и их метрологическое обеспечение.
- 3.5 Общая характеристика физико-химических измерений.
- 3.6 Основы метрологического обеспечения физико-химических измерений.
- 3.7 Температурная шкала.
- 3.8 Методы и средства воспроизведения МШТ-90.
- 3.9 Основные термометрические свойства веществ. Их характеристики.
- 3.10 Контактные методы и средства измерений температуры.
- 3.11 Бесконтактные методы и средства измерений температуры.
- 3.12 Поверка средств измерений температуры.
- 3.13 Основные средства измерений давления и расхода.
- 3.14 Поверка средств измерений давления и расхода.
- 3.15 Средства измерений теплового потока и их метрологическое обеспечение.
- 3.16 Измерения коэффициентов теплового излучения. Средства их метрологического обеспечения.

- 3.17 Измерение теплопроводности твердых тел и их метрологическое обеспечение.
- 3.18 Измерения тепловых потоков и количества теплоты в системах теплоснабжения и их метрологическое обеспечение.
- 3.19 Содержание ГОСТ 8.051–81 «Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм и методические указания по выбору универсальных средств измерений линейных размеров» Р Д 50-98-86.
- 3.20 Классификация физико-химических методов анализа.

### Рекомендуемая литература

1. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология: Величины и измерения. – М.: МИИТ, 2011.
2. Сергеев А.Г, Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник для вузов. - М.: Юрайт-Издат, 2011. - 820 с.
3. Брюховец А.А., Вячеславова О.Ф., Грибанов Д.Д., Зайцев С.А., Куранов А.Д., Лось Л.А. Метрология: Учебник. - М.: Изд. Форум, 2011. - 464 с.
4. Высшая геодезия. Высокоточные измерения [Текст]: учебно-метод. пособие / А. Г. Малков, 2011. - 45 с.
5. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология: Точность измерений. – М.:МИИТ, 2013.
6. Международные и российские акты и стандарты по информационной безопасности: основы стандартизации и сертификации: учеб.-метод. пособие / И.В. Минин, О.В. Минин. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 35 с.
7. Метрология, стандартизация и сертификация: сборник описаний практических работ / Н.К. Шмакова, А.Д. Зонова. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 68 с.
8. Сборник описаний практических работ по дисциплине «Метрологическое обеспечение» [Текст]: практикум / А.Д. Зонова. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 80 с.
9. Метрологическое обеспечение теплотехнических измерений: сборник описаний практических работ / А.Ф. Бродников, Н.А. Вихарева, В.Я. Черепанов. – Новосибирск: СГГА, 2013. – 56 с.
10. Прикладная метрология: практикум / Н.А. Вихарева, В.Я. Черепанов. - Новосибирск: СГГА, 2014. – 47 с.
11. РМГ 29-99. Метрология. Основные термины и определения / Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Минск, 2000. – 39 с.
12. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: федер. закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ. – Введ. 26.12.2008 (действ. ред. от 21.07.2014) / КонсультантПлюс. – Электрон. дан. – 2014. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Загл. с экрана.
13. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: федер. закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ. – Введ. 27.12.2002 (действ. ред. от 22.12.2014) / КонсультантПлюс. – Электрон. дан. – 2014. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Загл. с экрана.
14. ПР 50.2.104-09 «Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа». – М., 2010. – 10 с.
15. ПР 50.2.105-09 «Порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений» – М., 2010. – 2 с.
16. ПР 50.2.106-09 «Порядок выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервалов между поверками средств измерений». – М., 2010. – 6 с.
17. ПР 50.2.006-09 «Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» – М., 2009. – 10 с.
18. МИ 3290-2010 Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа – М., 2010. – 34. с.

19. Карманов И.Н., Мещеряков Н.А., Ушаков О.К. Оптические квантовые генераторы. Физика процессов формирования и преобразования излучения. – Новосибирск, 2011. –167 с.
20. Шувалов Г.В., Симонова Г.В., Вихарева Н.А. Методы и средства измерений и контроля. – Новосибирск, 2022.– 54 с.
21. Вихарева Н.А., Симонова Г.В. Метрологическое обеспечение теплотехнических измерений. Методы и средства измерений тепловых величин. – Новосибирск, 2022. 40 с.