

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФИЦ КНЦ СО РАН

_____ А.А. Шпедт

_____ 2025г.
Шпедт

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды»**

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН

по научной специальности

**2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий,
веществ и природной среды»**

Красноярск 2025

1 Общие положения

Настоящая программа сформирована на основе федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и определяет общее содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Приборы и методы экспериментальной физики» при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Вступительное испытание по специальной дисциплине «Приборы и методы экспериментальной физики» нацелено на оценку знаний лиц, поступающих на программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, полученных ими в ходе освоения программ специалитета и (или) магистратуры, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к научной и научно-исследовательской деятельности, имеющих потенциал в части генерирования новых идей при решении исследовательских задач и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2 Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке в устной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

3 Содержание программы

Тема 1. Метрология, стандартизация и сертификация

- 1) Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии.
- 2) Классификация погрешностей измерения. Эталоны физических величин.
- 3) Методы измерения физических величин. Понятие о средстве измерений.
- 4) Классификация средств измерений (СИ). Виды поверок СИ.
- 5) Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.
- 6) Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Правовые основы метрологии.
- 7) Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Методы стандартизации. Правовые основы стандартизации.
- 8) Категории нормативных документов. Виды стандартов, применяемые в РФ. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.
- 9) Международное сотрудничество в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов.

- 10) Основные понятия сертификации. Цели и функции сертификации. Правовые основы сертификации.
- 11) Понятие о системе сертификации. Формы сертификации.
- 12) Аккредитация. Качество продукции – основные термины и определения. Показатели качества. Методы определения качества.

Тема 2. Основы математической статистики

- 13) Статистическое распределение. Оценки генеральных характеристик. Нормальное распределение.
- 14) Уровень статистической достоверности. Метод доверительных интервалов.
- 15) Свойства описательных статистик.
- 16) Метод статистических гипотез. Гипотезы о генеральных средних.
- 17) Гипотеза о типе распределения. Корреляционно-регрессионный анализ.

Тема 3. Природная среда как объект экологического контроля

- 18) Общая характеристика природной среды как объекта экологического контроля. Основные загрязнители природной среды и их источники.
- 19) Нормирование загрязнений в воздухе, воде, почве.
- 20) Природные и антропогенные экологические факторы. Антропогенные химическое и физическое (тепловое, электромагнитное, радиационное, вибрационное, акустическое и др.) загрязнения природной среды.
- 21) Аэродисперсные системы, их классификации и свойства. Распределение дисперсных частиц по размерам.
- 22) Аэрозоли. Взвешенные частицы, пыль, дым, сажа.

Тема 4. Приборы и системы контроля природной среды

- 23) Основные стадии и характеристики процесса контроля природной среды (отбор пробы, подготовка пробы, измерение состава, обработка и представление результатов измерения).
- 24) Основные требования к методам и средствам контроля природной среды.
- 25) Классификация методов контроля параметров природной среды.
- 26) Физико-химические основы методов контроля приоритетных загрязнений природной среды.
- 27) Технические средства мониторинга воздушной среды и водной среды: газоанализаторы, анализаторы жидкостей, анализаторы взвешенных частиц в атмосфере. Принципы действия, технические характеристики, области применения.

Тема 5. Дистанционные методы контроля природной среды

- 28) Краткие сведения об аэрокосмических методах. Физические основы аэрокосмических методов.

- 29) Способы получения и передачи аэрокосмического изображения. Понятие о дешифрировании аэро- и космофотоснимков. Автоматизированное дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли.
- 30) Пассивные и активные дистанционные методы.
- 31) Методы спектральной съемки и инфракрасной радиометрии. Методы дистанционного оптического зондирования.
- 32) Технические средства дистанционного мониторинга. Контроль состояния окружающей среды тепловой аэросъемкой.

4 Критерии оценивания ответов поступающих

Результаты вступительного испытания определяются по 50-бальной шкале (от 0 до 50 баллов). Максимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 20 баллов.

50 – бальная шкала	Общая характеристика ответа	Критерии оценки
41–50 баллов	Ответ отличный	Ясный, достаточно точный, уверенный ответ на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные и уточняющие вопросы. Глубокое знание материала. Свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Логически правильное и убедительное изложение ответа. Ответ на вопрос достаточно аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры по каждому вопросу экзаменационного билета.
31-40 баллов	Ответ хороший	Ясный и уверенный ответ на все вопросы билета. Знание ключевых проблем и основного содержания материала. Умение оперировать понятиями по своей тематике. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на дополнительные и уточняющие вопросы.

20-30 баллов	Ответ удовлетвори- тельный	Ответ на все вопросы билета, требующий существенных дополнений. Недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа. Фрагментарные, поверхностные знания материала. Затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии. Отсутствуют ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.
0 – 19 баллов	Ответ неудовлетвори- тельный	Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на все вопросы без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы. Полное незнание либо отрывочное представление о материале. Неумение оперировать понятиями по своей тематике. Неумение логически определено и последовательно излагать ответ.

5 Список рекомендуемой литературы

Литература по теме 1:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – 2-е изд. / Ю.И. Борисов, А.С. Сигов, В.И. Нефедов и др.; Под ред. профессора А.С. Сигова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 336 с.
2. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 416 с. –
3. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.

Литература по теме 2:

4. Гефан Г.Д. Основы математической статистики: учебное пособие. – Иркутск : ИрГУПС, 2011. – 72 с.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2007. – 479 с.

Литература по теме 3:

6. Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 703 с.
7. Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В. Воздух городов и его изменения. СПб. «Астерион». 2008. 254 с.
8. Тищенко В. П. Дисперсные системы и загрязнение атмосферы и гидросферы: [монография] / В. П. Тищенко; [науч. ред. Л. П. Майорова]. - Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. - 204 с. ISBN 978-5-7389-2223-7
9. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с. Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf>

Литература по теме 4:

10. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкурятник. – Москва: Горная книга, 2009. – 640 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69812> (дата обращения: 22.05.2022). – ISBN 978-5-98672-188-0. – Текст: электронный.
11. Фрайден, Д. Современные датчики: справочник / Д. Фрайден; Дж. Фрайден; пер. с англ. Ю. А. Заболотной под ред. Е. Л. Свинцова. – Москва: Техносфера, 2006. – 588 с. – (Мир электроники). – ISBN 5-94836-050-4. – EDN QMQEUL.
12. Петрова Ю. С. Анализ объектов окружающей среды: учеб.-метод. пособие / Ю. С. Петрова, Л. К. Неудачина, Е. Л. Лебедева ; [под общ. ред. Е. Л. Лебедевой] ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 244 с. ISBN 978-5-7996-2549-8
13. Коваленко Л. А. Контроль состояния окружающей среды и защита от антропогенных загрязнений / Л. А. Коваленко, А. К. Макаров, В. Т. Медведев, В. В. Скибенко; ред. В. В. Скибенко. – М.: Издательский дом МЭЦ, 2010. – 447 с. - ISBN 978-5-383-00453-1

Литература по теме 5:

14. Вартанов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкурятник. – Москва: Горная книга, 2009. – 640 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69812> (дата обращения: 22.05.2022). – ISBN 978-5-98672-188-0. – Текст : электронный.
15. Масляев В. Н. Геоэкология: современные методы исследований: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. Н. Масляев. – Саранск: Изд-во

Мордов. ун-та, 2020. – 4.72 Мб. ISBN 978-5-7103-4069-1
16.Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из
космоса – М.: Логос, 2001. – 263 с.

Согласовано:

Заведующий кафедрой
фундаментальных дисциплин
и методологии науки



О.В. Александрова

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин