

Приложение № 45  
к приказу от 31.10.2022 № 432



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ  
СИСТЕМЫ»**

для поступающих  
на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре в 2023 году

Санкт-Петербург  
2022



## 1. Общие положения

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» предназначена для поступающих на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ).

Целью вступительного испытания в аспирантуру является выявление степени подготовленности поступающего к освоению программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программа составлена в соответствии с федеральными требованиями предъявляемыми к программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

## 2. Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится очно или с применением дистанционных образовательных технологий в устной форме в соответствии с расписанием, утвержденным председателем приемной комиссии и размещенном на официальном сайте (<https://www.rshu.ru/university/postgrad/>)

## 3. Продолжительность вступительного испытания

На выполнение заданий вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы» отводится 45 минут (1 академический час)

## 4. Содержание вступительного испытания

### Блок 1. Исследуемые объекты и их характеристики

1.1 Распределение воды и суши на Земном шаре. Течения, приливы и отливы. Волны, их характеристики и параметры. Геология строения океана, течения. Влияние параметров океана на гидрометеорологию.

1.2 Виды физических полей океана и земной поверхности: гидроакустические, тепловые электромагнитные, акустические, сейсмоакустические. Основные характеристики и параметры полей, методы и средства их исследования. Мировой океан как решающий фактор влияния на окружающую среду. Виды и характер гидрометеорологической информации. Методы сбора и отображения.

1.3 Экология: основные определения. Факторы, влияющие на загрязнение мирового океана и окружающую среду.

### Блок 2. Средства и методы исследования информационных процессов

2.1 Виды сигналов в информационных системах: детерминированные периодические и непериодические, случайные сигналы. Частотный спектр сигнала. Спектры простейших периодических сигналов. Спектр непериодического сигнала. Распределение энергии в спектре. Спектры основных сигналов, используемых в информационных системах. Корреляционный анализ периодических сигналов. Связь между автокорреляционной функцией и спектральной характеристикой сигнала.

2.2 Информация, формы и способы представления. Энтропия и информация. Теорема Шеннона. Общая характеристика процесса сбора, передачи обработки и накопления информации. Скорость передачи информации и пропускная способность информационного канала связи. Проблемы передачи непрерывной информации с оценкой ошибок дискретизации по времени и амплитуде.

2.3 Информационная емкость дискретного сигнала. Информационная емкость непрерывного сигнала. Теорема Котельникова. Дискретизация непрерывного сигнала.

Случайные сигналы и шумы. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Характеристики помехоустойчивости

2.4 Виды физической передающей среды: проводная, радиоканал, оптоволоконная, Назначение и виды модуляции сигналов. Амплитудная модуляция (АМ). Частотный спектр амплитудно-модулированного сигнала. Угловая модуляция: основные соотношения, спектр колебаний. Фазовая модуляция, основные ее виды. Автокорреляционная функция модулированного сигнала.

2.5 Основные устройства преобразования и обработки сигналов, их характеристики и область применения.

2.6 Устройства приема и обработки сигналов в условиях действия помех. Оптимальная фильтрация. Синтез оптимального фильтра. Характеристики помехозащищенности и помехоустойчивости.

### Блок 3. Научное исследование

Поступающий в аспирантуру представляет реферат по проблеме исследования, который является одним из условий допуска к вступительным испытаниям в аспирантуру и проходит собеседование по теме реферата. Реферат должен носить исследовательский характер и соответствовать научной специальности. Цель реферата заключается в обнаружении у поступающего в аспирантуру необходимых теоретических знаний по избранной научной специальности и демонстрации наличия самостоятельного исследовательского мышления, а также наличия публикаций по избранному научному направлению. Текст реферата объемом 20 – 25 страниц машинописного текста должен быть написан научным языком.

Структура реферата должна включать в себя: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Оформление реферата следует выполнять на компьютере с использованием текстового редактора Microsoft Word. Размеры листа стандартные: 210x297 мм (формат А4), ориентация книжная. Поля страницы: левое - 30 мм, верхнее - 20 мм, правое - 20 мм, нижнее - 20 мм. Шрифт Times New Roman (кегель 14). Абзац должен равняться четырем знакам (1,25 см.). Межстрочный интервал - 1,5. Выравнивание - по ширине. Текст размещается на одной стороне листа. Каждая структурная часть реферата (содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы) начинается с новой страницы.

Все графики, рисунки, диаграммы, формулы должны быть выполнены на компьютере, а в тексте должны быть ссылки на них.

### 5. Структура вступительного испытания

Вступительные испытания включают в себя: собеседования по теме научного исследования; подготовку к ответу и сам ответ на два вопроса, которые включены во вступительное испытание из перечня вопросов вступительного испытания.

### 6. Примеры вопросов вступительного испытания

- 1.Общая классификация видов информационных технологий и их реализация в технических областях.
- 2.Электрические измерения и приборы
- 3.Управление и информатика; общие принципы системной организации.
- 4.Модели процессов передачи, обработки, накопления данных в информационных системах.
- 5.Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей.
- 6.Устойчивость, управляемость и наблюдаемость; инвариантность и чувствительность систем управления.
- 7.Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов в системах.

8. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств
9. Математические модели объектов и систем управления; формы представления моделей.
10. Модели, методы и средства реализации перспективных информационных технологий.
11. Усилители электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства.
12. Методы анализа и синтеза систем управления.
13. Основные задачи теории систем; понятие информационной системы; системный анализ.
14. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Основные понятия, связанные со средствами измерений.
15. Цифровые системы управления; использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в системах управления.
16. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.
17. Операторы входов и выходов; принципы минимальности информационных связей агрегатов.
18. Язык SQL. Основные команды.
19. Рекурсия. Принцип действия и реализация в языках программирования.
20. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
21. Имитационные модели информационных процессов; математические методы моделирования информационных процессов и систем.
22. Модели информационных систем (ИС); синтез и декомпозиция ИС.
23. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
24. Статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования.
25. Основные понятия искусственного интеллекта; информационные системы, имитирующие творческие процессы.
26. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
27. Системы интеллектуального интерфейса для информационных систем (ИС).
28. Общая характеристика процесса проектирования ИС.
29. Информационные модели знаний. Фреймовые модели; модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных.
30. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.
31. Разработка пользовательского интерфейса информационной системы. Разработка проекта распределенной обработки.
32. Методы представления знаний в базах данных информационных систем (ИС). Методы инженерии знаний.
33. Методы повышения надежности информационных систем.
34. Мониторинг моря
35. Мониторинг окружающей среды
36. Перспективы развития ИИУС в гидрометеорологии и экологии окружающей среды

#### 7. Критерии оценки вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Вступительные испытания оцениваются по пятибалльной системе. Оценка блоков вступительного испытания осуществляется в баллах. Показатели, критерии и шкала оценивания результатов прохождения вступительных испытаний приведены в таблице 1.

Максимальное количество баллов, подтверждающее прохождение вступительного

испытания 100 баллов – соответствует оценке 5 (пять). Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов – соответствует оценке 3 (три) (Таблица 2).

Таблица 1

Показатели, критерии и шкала оценивания результатов прохождения вступительных испытаний

№ п/п	Блок	Критерии оценивания	Баллы
1	Блок 1 Исследуемые объекты и их характеристики	Раскрыты основные понятия. Изложена физическая сущность явлений и процессов, происходящих в водах суши. Изложены принципы и методов расчетов	15
		Приведены примеры характеристик природных процессов и явлений.	10
		Проанализирован круг задач, решаемых в данной области науки, и методы их решения. Приведены примеры расчетов и прогнозов экологических процессов или явлений	10
		Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу	0
Итого максимальное количество баллов по Блоку 1			35
2	Блок 2 Средства и методы исследования информационных процессов	Раскрыты и изложены основные понятия искусственного интеллекта	15
		Проанализированы основные и прикладные задачи, связанные с объектами измерения	10
		Раскрыты основные понятия и принципы информационных систем, имитирующих творческие процессы.	10
		Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу	0
Итого максимальное количество баллов по Блоку 2			35
3	Блок 3. Научное исследование	Научное исследование посвящено актуальной теме и выражает научные интересы поступающего. В ответе сформулированы: проблема, цель, задачи, объект, предмет, гипотеза, методы исследования. Ответ логически выстроен, даны аргументированные выводы	15
		При собеседовании по теме научного исследования даны полные развернутые ответы, обоснована актуальность исследования	15
		Отсутствие ответа или несоответствие ответа заданному вопросу	0
Итого максимальное количество баллов по Блоку 3			30
Итого максимальное количество баллов			100

Таблица 2

Шкала переводов баллов в оценку

Оценка результатов прохождения вступительного испытания	Шкала оценивания вступительного испытания в баллах
Отлично	80 – 100
Хорошо	65 – 79
Удовлетворительно	40 – 64
Неудовлетворительно	0 – 39

#### 8. Список литературы, рекомендуемый для подготовки к вступительному испытанию

1. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. Учебник. М.: Академия, 2008. – 331 с.
2. Рубичев, Н. А. Измерительные информационные системы. Учебное пособие — М.: Дрофа, 2010. – 334 с.
3. Советов Б.Я., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В., Шеховцов О.И. Теория информационных процессов и систем изд. – СПб: Академия, 2010. -352 с.
4. Метрология и измерения. Физические явления. [ Электронный ресурс] [Текст] : документация для профессионалов. - М. : Технорматив, 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM). - (Технорматив).
5. Бузов Б.А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. - 3-е изд., доп. - М : Академия, 2008. - 172(1) с.
6. Рачков М.Ю., Гришин М.П. Физические основы измерений. Учебное пособие; МГИУ. - М. 2007. - 159 с.
7. Бойков К.Б., Большаков В.А., Миклуш В.А. Микроконтроллеры и их применение в гидрологических и гидрофизических информационно-измерительных системах. Ученые записки РГГМУ. - 2009. - №9 .-С. 113-124.
8. Ван-Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции. В 3-х томах. - М.: «Советское радио», 1972 (т.1). – 742 с.; 1975 (т.2). –245 с.; 1977 (т.3). –664 с.
9. Космические радары с синтезированной апертурой в дистанционном зондировании Земли - современные системы и перспективные проекты/ Н. А. Арманд, А. И. Захаров, Л. Н. Захарова // Исследование Земли из космоса. - 2010. - № 2. - С. 3-13.
10. Назаров И. М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнений природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. -280 с.
11. Основы геоинформатики. В 2-х кн. Кн.2-я.: учебное пособие/ ред.: В. С. Тикуннов. - М.: Академия, 2004. - 477 с.
12. Сейдж Э., Мело Дж. Теория оценивания и ее применение в связи и управлении. М.:«Связь»,1976. – 495 с.
13. Системы и сети передачи информации. В 2- х ч. Ч. 2. Сети передачи информации/ РГГМУ. - СПб: Инновации и новые технологии, направленные на улучшение метеорологического обслуживания/ Джон Л. Гини // Бюллетень ВМО. - 2008. - Т.57(4) . - С. 213-221.
14. Средства информационного обеспечения автоматизированных рабочих мест специалистов-метеорологов, созданные на основе информационной системы гидрометцентра России (система прометей-изограф)/ И. Э. Пурина //Сборник докладов Научно-практической конференции "Десять лет сотрудничества России и Беларуси в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения природной среды и перспективы его дальнейшего развития". - 2007. - С. 95-108.
15. Чернявский Е.А. Анализ информационных процессов измерительно-вычислительных средств. Учебник для студентов вузов. - СПб.: ГЭУ, 1998. –176 с.

Приложение  
к Программе вступительного испытания,  
по специальной дисциплине «Информационно-

измерительные и управляющие системы»  
для поступающих на программы подготовки  
научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре в 2023 году

Научные специальности при поступлении на которые учитываются результаты  
вступительного испытания по специальной дисциплине «Информационно-измерительные  
и управляющие системы»

№ п/п	Шифр	Научная специальность
1	2.2.11.	Информационно-измерительные и управляющие системы