

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

 И.И. Палкин

« 04 » 04 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине
Направление подготовки 27.06.01 – Управление в технических системах
Направленность (профиль): 05.11.16 – «Информационно-измерительные и управляющие системы» (в гидрометеорологии и экологии окружающей среды)
(технические науки)

Санкт-Петербург

2019

Программа вступительного экзамена в аспирантуру обсуждена на заседании
кафедры Информационных технологий и систем безопасности

Протокол от 14.03 2019 г. № 3

Рекомендована Ученым советом института информационных систем и
геотехнологий

Протокол от 20.03 2019 г. № 3

Председатель Е. П. Истомин Е.П. Истомин

1. Общие положения

Настоящая программа вступительного испытания представляет собой совокупность требований, предъявляемых выпускникам, освоившим программу специалитета, магистратуры и желающим продолжить обучение по программе аспирантуры указанного направления подготовки.

Цель экзамена – определить уровень развития у поступающего знаний по направленности 05.11.16 – «Информационно-измерительные и управляющие системы», в объеме программы высшего образования. Вступительный экзамен включает в себя:

1. билет с двумя вопросами;
2. краткая беседа с преподавателем

Экзамен проводится в устной форме. Время подготовки – 30 минут

2 Пояснительная записка

Вступительный экзамен в аспирантуру нацелен на определение уровня теоретической подготовки выпускников высших учебных заведений. Поступающий должен знать: основные принципы, модели и методы построения и функционирования информационно-измерительных и управляющих системы; общую структуру параметрического и атрибутивного описания пространственных данных; анализ геоинформационных данных; структуры геоинформационных пакетов

Поступающий должен уметь: применять методы и модели построения и функционирования информационно-измерительных и управляющих систем.

Поступающий должен владеть: навыками разработки и применения информационно-измерительных и управляющих систем.

3.Программа экзамена

3.1.Исследуемые объекты и их характеристики

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.

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.

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

3.2. Средства и методы исследования информационных процессов

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.

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.

Информационная емкость дискретного сигнала. Информационная емкость непрерывного сигнала. Теорема Котельникова. Дискретизация непрерывного сигнала. Случайные сигналы и шумы. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Характеристики помехоустойчивости

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.

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

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

3.3. Обработка и измерение случайных сигналов

Определение случайного процесса, одномерный и многомерные законы распределения мгновенных значений случайного процесса и связанные с ним характеристики. Виды распределений случайных процессов. Гауссовский случайный процесс и его статистические характеристики. Прохождение случайного процесса через линейные системы обработки. Спектральный и корреляционный анализ случайных процессов. Измерение и оценка характеристик случайных процессов.

Понятия вероятности и статистики. Достаточные статистики. Проверка статистических гипотез. Основные критерии принятия статистических решений. Потери и риск, связанные с принятием ошибочных решений. Байесовские решающие правила и их частные случаи.

3.4. Построение информационно-измерительных систем

Классификация видов информационных технологий. Модели информационных процессов. Системный подход к организации информационных процессов. Базы данных, удаленный доступ к базам данных, банки данных, современные методы и виды информационного обслуживания. Структура информационно-измерительной системы обработки информации.

Мониторинг моря и окружающей среды: назначение, основные понятия. Системы дистанционного зондирования океана. Системы измерения солености, температуры и загрязнения морской среды. Системы сбора обработки и передачи гидрометеорологической информации. Гидроакустические системы: назначение, состав, область применения.

Назначение и основные функции ИИС. Взаимосвязь ИИС с системами автоматического управления с вычислительными системами. ИИС как совокупность устройств получения, обработки, хранения, передачи и отображения количественной измерительной информации. Разновидности структур ИИС. Основные характеристики ИИС и их оценка. Согласование параметров звеньев ИИС. Методы определения погрешностей ИИС сложной структуры. Методы повышения точности ИИС. Автоматическая коррекция погрешностей. Метрология и стандартизация систем измерения.

Принципы построения ИИС на основе микро-ЭВМ и микропроцессоров. Интерфейсы для цифровых ИИС. Назначение и основные характеристики стандартных интерфейсов.

Перспективы развития ИИС гидрометеорологии и экологии окружающей среды. ИИС для робототехнических систем. Принципы автоматического проектирования (САПР) ИИС.

3.5. Основная литература

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.

3.6.Дополнительная литература

1. 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.

2. 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.

3. Назаров И. М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнений природной среды. - Л.: Гидрометеиздат,1983. -280 с.

4. Основы геоинформатики. В 2-х кн. Кн.2-я.: учебное пособие/ ред.: В. С. Тикунов. - М.: Академия, 2004. - 477 с.

5. Сейдж Э.,Мело Дж. Теория оценивания и ее применение в связи и управлении. М.:«Связь»,1976. – 495 с.

6. 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.

7. 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.

8. Чернявский Е.А. Анализ информационных процессов измерительно-вычислительных средств. Учебник для студентов вузов. - СПб.: ГЭУ, 1998. – 176 с.

9. Ясько С.А. Принципы построения и функционирования информационных систем. Учеб. пособие. - СПб: изд-во РГГМУ, 2005. - 87 с.

10. Ясько С.А. Методы передачи информации в информационных системах. По дисциплине " Информационно - управляющие технологии в технике связи": учеб. пособие / РГГМУ. - СПб: изд-во РГГМУ, 2007. - 256 с.

4.ВОПРОСЫ

вступительного экзамена в аспирантуру
по научной специальности

**05.11.16 – Информационно – измерительные и управляющие системы
(в гидрометеорологии и экологии окружающей среды)**

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

5. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру по специальности 05.11.16 - Информационно – измерительные и управляющие системы (в гидрометеорологии и экологии окружающей среды)

Оценка ответов претендентов на поступление в аспирантуру по 05.11.16 - Информационно – измерительные и управляющие системы (в гидрометеорологии и экологии окружающей среды) по техническим наукам производится по пятибалльной шкале и выставляется оценка согласно критериям, приведенным в таблице.

Оценка	Критерии
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать мате-

	<p>риал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.</p> <p>3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.</p> <p>4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.</p>
Удовлетворительно	<p>1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.</p> <p>2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности.</p> <p>3. Имеются затруднения с выводами.</p> <p>4. Определения и понятия даны нечётко.</p>
Неудовлетворительно	<p>1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине.</p> <p>2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.</p> <p>3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.</p>