



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Председатель

экзаменационной комиссии

Завгородний В.Н.

«26» октября 2021 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПРОВОДИМОГО РГГМУ
САМОСТОЯТЕЛЬНО**

для поступающих на основные образовательные программы
магистратуры

направление подготовки: 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

направленность: Геоинформационное обеспечение гидрометеорологической
и гидрографической деятельности в Арктике

Санкт - Петербург
2021

1. Цели и задачи вступительного испытания

Вступительное испытание в магистратуру по направлению подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологической и гидрографической деятельности в Арктике» направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению профессионально-образовательной программы магистратуры.

Вступительный междисциплинарный экзамен дает возможность установить у абитуриента наличие и полноту знаний, умений и навыков, необходимых для обучения в магистратуре.

2. Основные требования к уровню подготовки абитуриента

Поступающий в магистратуру должен

Знать:

- строение, состав и общие свойства океана;
- основные физические законы и механизмы термодинамических процессов в океане;
- наиболее характерные типы движений в океане;
- методы и средства исследования океана;
- информационные системы и их компоненты;
- модели данных, используемые в СУБД;
- цикл программного обеспечения.

Уметь:

- рассчитывать гидрометеорологические величины и их пространственное распределение;
- применять технологии управления океанографическими данными;
- анализировать информационные процессы в гидрометеорологическом гидрографическом обеспечении.

Владеть:

- знаниями, достаточными для понимания природы основных физических процессов, протекающих в системе океан-атмосфера;
- статистическими методами обработки основных гидрометеорологических величин;
- методами построения моделей практических задач при изучении и освоении Мирового океана.

3. Форма проведения вступительного испытания и его процедура

Вступительный междисциплинарный экзамен проводится в письменной форме. Индивидуальное экзаменационное задание (экзаменационный билет) содержит три вопроса по одному из каждого блока программы, ориентированной на установление соответствия уровня подготовленности абитуриента требованиям к профессиональной подготовке. В каждый билет включены вопросы по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология».

Продолжительность экзамена два астрономических часа.

Проверка письменных работ осуществляется предметной комиссией, состоящей из ведущих преподавателей РГГМУ по данному направлению. Предметная комиссия проверяет правильность ответов и выставляет оценки в соответствии с критериями экзаменационной оценки.

4. Содержание вступительного испытания

Вступительное испытание для поступления в магистратуру проводится в виде междисциплинарного экзамена по дисциплинам: «Океанология», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Дистанционное зондирование», «Информационные системы. Базы данных», «Статистические методы», «Исследование операций».

Вопросы экзаменационных билетов составлены в соответствии с содержанием всех

разделов программы.

5. Критерии оценки

Все вопросы вступительного междисциплинарного экзамена оцениваются предметной комиссией отдельно, по 100-балльной шкале. Итоговая оценка за вступительный экзамен определяется на основании среднего арифметического баллов, набранных абитуриентом по каждому из трех вопросов. В случае если оценка между двумя соседними баллами она трактуется в пользу поступающего.

Баллы, %	Критерии выставления оценки
90-100	Прекрасное знание рассматриваемого вопроса, с совершенно незначительными неточностями
80-89	Хорошее знание рассматриваемого вопроса, но с некоторыми неточностями
67-79	В целом неплохое знание рассматриваемого вопроса, с весьма заметными неточностями и ошибками
60-66	Слабое знание рассматриваемого вопроса, с весьма заметными ошибками
40-59	Плохое знание вопроса, отвечающее лишь минимальным требованиям и общим представлениям, серьезные ошибки
0-39	Незнание рассматриваемого вопроса, грубейшие ошибки

6. Примерные вопросы вступительного испытания

6.1. Первые вопросы вступительного экзамена - блок «Природа Мирового океана»

1. Физико-географическая характеристика Мирового океана.
2. Химический состав и соленость вод океана.
3. Основные физические характеристики морской воды.
4. Акустические свойства вод Мирового океана.
5. Оптические свойства вод Мирового океана.
6. Перемешивание вод в океане.
7. Устойчивость слоев вод в океане.
8. Перемешивание при свободной конвекции.
9. Турбулентность и перемешивание вод в океане.
10. Ветровые волны.
11. Сейши.
12. Цунами.
13. Внутренние волны в океане.
14. Приливы.
15. Течения и общая циркуляция вод Мирового океана.
16. Уровенная поверхность Мирового океана.
17. Теплообмен и влагообмен через поверхность океана.
18. Взаимодействие океана и атмосферы.
19. Водные массы.
20. Льды в Мировом океане.
21. Химические процессы в океане.
22. Биологические процессы в океане.
23. Морские грунты и донные осадки.

6.2. Вторые вопросы вступительного экзамена в магистратуру - блок «Методы и средства исследования Мирового океана. Управление океанографическими данными»

1. Мониторинг состояния берегов и режима использования водоохраных зон. Общие принципы.

2. Применение данных дистанционного зондирования в океанологии.
 3. Применение данных дистанционного зондирования в задачах городского и регионального планирования.
 4. Применение данных дистанционного зондирования в задачах охраны окружающей среды.
 5. Геоинформационный и пространственный анализ территорий. Виды геоинформационного анализа.
 6. Концепция ГИС территориального управления. Виды ГИС территориального управления.
 7. Комбинации каналов спутниковых снимков. Виды комбинаций.
 8. Взаимодействие излучения с поверхностью Земли.
 9. Физические основы радиационного метода определения температуры поверхности земной поверхности.
 10. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой.
 11. Физические основы дистанционного зондирования Земли.
 12. Основные технологии получения снимков.
 13. Основные этапы обработки данных дистанционного зондирования Земли.
 14. Методы интерпретации данных дистанционного зондирования.
 15. Информационная система и её компоненты.
 16. Разновидности архитектур информационных систем. Достоинства. Недостатки.
 17. Классификация СУБД. Типы данных, используемые в СУБД. Примеры СУБД
 18. Модели данных, используемые в СУБД.
 19. Отношение. Атрибуты и кортежи. База данных. Схема БД. Свойства отношений. Нормальные формы.
 20. Первичный ключ. Целостность сущностей. Внешний ключ. Целостность внешних ключей.
- 6.3. Третьи вопросы для вступительного экзамена - блок «Методы решения практических задач при изучении и освоении Мирового океана. Статистические методы. Методы принятия решений»
1. Статистическая (эмпирическая) функция распределения. Свойства. Связь с теоретической функцией распределения.
 2. Числовые характеристики статистического распределения. Выборочная средняя, мода, медиана. Выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
 3. Точечная оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Несмещенность, состоятельность, эффективность.
 4. Точечная оценка неизвестных параметров. Точечная оценка математического ожидания. Точечная оценка дисперсии.
 5. Методы нахождения точечных оценок. Оценка параметров случайной величины $X \sim N(a, \sigma)$ методом моментов.
 6. Методы нахождения точечных оценок. Метод максимального правдоподобия. Функция правдоподобия случайной величины.
 7. Интервальная оценка параметров. Доверительный интервал (точность), доверительная вероятность (надежность) оценки.
 8. Задача проверки статистических гипотез. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы. Критическая область и область принятия гипотезы. Критические точки.
 9. Задача проверки статистических гипотез. Нахождение односторонней и двусторонней критической области. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Чувствительность статистического критерия. Выбор критической области.
 10. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия Хи-квадрат.

11. Постановка задачи математического программирования. Формализация задачи оптимизации.
12. Классы оптимизационных задач: задачи линейного программирования, выпуклые задачи оптимизации, задачи квадратичного программирования, задачи целочисленного программирования.
13. Постановка общей задачи линейного программирования (ЗЛП). Формы ЗЛП.
14. Метод последовательного улучшения плана. Признак оптимальности опорного плана.
15. Признак бесконечности множества оптимальных планов. Признак неограниченности целевой функции в ЗЛП. Возможность улучшения опорного плана.

7. Литература для подготовки к вступительному испытанию

Блок «Природа Мирового океана»:

1. Жуков Л.А. Общая океанология. Л., Гидрометеиздат, 1976. – 376 с.
2. Малинин В.Н.. Общая океанология. Часть I. Физические процессы. – С-Пб: издательство РГГМУ, 1998. – 342 с.
3. Доронин Ю.П. Физика океана. – СПб: изд. РГГМУ, 2000. – 340 с.
4. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. т.1-2. – М., «Мир», 1986.
5. Боуден К. Физическая океанография прибрежных вод. М., Мир, 1988. – 324 с.
6. Лакомб А. Физическая океанография. – М., «Мир», 1974. – 495 с.
7. Монин А.С., Каменкович В.М., Корт В.Г. Изменчивость мирового океана. – Л., Гидрометеиздат, 1974. – 262 с.
8. Динамика океана. под ред. Доронина Ю.П. – Л., Гидрометеиздат, 1980. – 303 с.
9. Фукс В.Р. Введение в теорию волновых движений в океане. – Л., ЛГУ, 1982. – 200 с.
10. Коровин В.П, Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. – СПб, Гидрометеиздат, 2000. – 312 с.
- 11.Царев В.А., Коровин В.П. Неконтактные методы в океанологии. – СПб, Изд.РГГМУ, 2005. – 183.
12. Дрейк Ч., Имбри Д., Кнаус Д., Турениан Н. Океан сам по себе и для нас. – М. Прогресс., 1982. – 470 с.

Блок «Методы и средства исследования Мирового океана. Управление океанографическими данными»:

1. Карманов А.Г. Геоинформационные системы территориального управления/ А.Г. Карманов, А.И. Кнышев, В.В. Елисеева – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с.
2. Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование земли: учеб. пособие/ Е.Н. Сутырина.– Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.–165с. ISBN978-5-9624-0801-9
3. Лабутина И.А.Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ: метод. пособие / И.А.Лабутина, Е.А. Балдина.–М., 2011.–88 с.
4. Токарева О.С.Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учеб.пособие / О.С.Токарева.–Томск: Изд-во Том.политех.ун-та, 2010.–148 с.
5. Шабанов В.В. Ведение мониторинга водных объектов в современных условиях / В.В. Шабанов, В.Н. Маркин – М.: ИД РГАУ-МСХА, 2015. – 151 с.
6. Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2012. - 400 с.
7. Карпова, И.П. Базы данных: Учебное пособие / И.П. Карпова. - СПб.: Питер, 2013. - 240 с.
8. Кузин, А.В. Базы данных: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.В. Кузин, С.В. Левонисова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 320 с.
9. Советов, Б.Я. Базы данных: теория и практика: Учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М.: Юрайт, 2013. - 463 с.
10. Фуфаев, Э.В. Базы данных: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Э.В. Фуфаев, Д.Э. Фуфаев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 320 с.

Блок «Методы решения практических задач при изучении и освоении Мирового океана. Статистические методы. Методы принятия решений»:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2001. – 479с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2001. – 400с.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике случайным процессам. – 3-е изд. – М.: Айрес-пресс, 2008. – 288с.
4. Хемди А.Таха. Введение в исследование операций. — М.: Вильямс, 2007. – 912 с.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций.- М.: Высшая школа, 2001.
6. Кочегурова Е. А. Теория и методы оптимизации [электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата. — М.: Юрайт, 2018. — 133 с. — Режим доступа : <https://biblio-online.ru/viewer/0F701845-34C1-4EE9-98BF-475071A06072#page/1>
7. Палий И. А. Линейное программирование [электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/327FEF01-D1E7-41D5-BF05-4DB367826557#page/1>