

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор



И.И. Палкин

« » 20__ г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ РГГМУ**

по направлению подготовки 05.04.05 - Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль) - Океанографическое и гидрографическое
обеспечение морской деятельности в Арктике

РГГМУ
Санкт - Петербург
2018

1. Пояснительная записка

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

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

Вступительный междисциплинарный экзамен проводится в письменной форме. Вопросы экзаменационных билетов составлены в соответствии с содержанием всех разделов программы.

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

Поступающий в магистратуру по направлению подготовки 05.04.05 - Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки «Океанографическое и гидрографическое обеспечение морской деятельности в Арктике» должен

Знать:

- строение, состав и общие свойства океана;
- основные закономерности тепловых процессов в океане и теплообмена с атмосферой;
- основные физические законы и механизмы термодинамических процессов в океане;
- наиболее характерные типы движения в океане;
- методы планирования, организации и проведения гидрометеорологических наблюдений.

Уметь:

- рассчитывать гидрометеорологические величины и их пространственное распределение;
- производить измерения и обработку основных гидрометеорологических величин;
- анализировать физические механизмы существования и развития различных гидрометеорологических процессов.

Владеть:

- знаниями, достаточными для понимания природы основных физических процессов, протекающих в системе океан-атмосфера;
- навыками решения практических задач при изучении и освоении Мирового океана.

2. Процедура сдачи экзамена

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.

3. Критерии экзаменационной 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

4. Примерные вопросы для вступительного экзамена в магистратуру

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

1. Состав морской воды. Соленость морской воды.
2. Плотность морской воды. Уравнения состояния морской воды.
3. Особенности вертикального распределения температуры воды в океане и его сезонная изменчивость
4. Особенности вертикального распределения солености воды в океане и его сезонная изменчивость.
5. Плотностная стратификация в океане. Ее характеристики. Сезонная изменчивость.
6. Осенне-зимняя конвекция и ее связь с вертикальным распределением температуры и солености
7. Дрейфовые течения. Их распределение по глубине океана. Силы их определяющие.
8. Градиентные течения. Баротропная и бароклинная составляющие. Их распределение по глубине океана. Силы их определяющие.
9. Основные составляющие потоков тепла для поверхности океана. Их широтная и сезонная изменчивость.
10. Основные составляющие потока влаги для поверхности океана. Их широтная и сезонная изменчивость.
11. Теплофизические свойства морской воды и морского льда.
12. Особенности нарастания ледяного покрова .
13. Особенности таяния ледяного покрова.
14. Дрейф ледяного покрова.
15. Особенности формирования приливных волн в океане и морях.
16. Капиллярные и гравитационные поверхностные волны. Их свойства
17. Вертикальная структура волновых возмущений давления и скоростей течений для гравитационных волн
18. Внутренние волны. Их характеристики.

19. Особенности распространения света в океане. Спектральная характеристика коэффициентов рассеяния и поглощения.
20. Особенности распространения звука в океане. Спектральная характеристика коэффициентов рассеяния и поглощения.
21. Методы измерения температуры воды в океане.
22. Методы измерения солёности воды в океане.
23. Методы измерений скорости течений в океане.
24. Методы измерений возмущения уровня в море.
25. Дистанционные методы в океанологии

Литература:

1. Малинин В.Н.. Общая океанология. Часть I. Физические процессы. – С-Пб: издательство РГГМУ. – 1998. – 342 с.
2. Доронин Ю.П. Физика океана. – СПб: изд. РГГМУ, 2000. - 340 с.
3. Гилл А. Динамика атмосферы и океана. т.1-2., М., «Мир», 1986.
4. Лакомб А. Физическая океанография. М., «Мир», 1974, 495 с.
5. Динамика океана. под ред. Доронина Ю.П. , Л., Гидрометеиздат, 1980, 303 с.
6. Кочергин В.П. Теория и методы расчета океанических течений., М. «Наука», 1978., 127
7. Филлипс О.М. Динамика верхнего слоя океана. Л., Гидрометеиздат, 1980, 319 с.
8. Фукс В.Р. Введение в теорию волновых движений в океане. Л., ЛГУ., 1982, 200 с.
9. Коровин В.П, Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. СПб, Гидрометеиздат, 2000, 312.
10. Царев В.А., Коровин В.П. Неконтактные методы в океанологии. Спб, Изд.РГГМУ.,2005, 183.

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

1. Для каких целей используется комбинация каналов спутниковых снимков? Приведите примеры.
2. Какие требования предъявляются к данным дистанционного зондирования Земли при решении различных прикладных задач?
3. Какие требования представляют для программных решений в области дистанционного зондирования Земли?
4. Взаимодействие излучения с поверхностью Земли.
5. Физические основы радиационного метода определения температуры поверхности земной поверхности.
6. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой.
7. Основные технологии получения снимков.
8. Основные этапы обработки данных дистанционного зондирования Земли.
9. Применение данных дистанционного зондирования в океанологии.
10. Применение данных дистанционного зондирования в задачах городского и регионального планирования.
11. Применение данных дистанционного зондирования в задачах охраны окружающей среды.
12. Информационная система и её компоненты.
13. Разновидности архитектур информационных систем. Достоинства. Недостатки.
14. Классификация СУБД. Типы данных, используемые в СУБД. Примеры СУБД
15. Модели данных, используемые в СУБД.
16. Средства автоматизации проектирования.

17. Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла.
18. Отношение. Атрибуты и кортежи. База данных. Схема БД. Свойства отношений. Нормальные формы.
19. Первичный ключ. Целостность сущностей. Внешний ключ. Целостность внешних ключей.
20. Элементы модели «Сущность-Связь».

Литература:

1. Сутырина Е.Н. Дистанционное зондирование земли: учеб. пособие/ Е.Н. Сутырина.– Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013.–165с. ISBN978-5-9624-0801-9
2. Лабутина И.А.Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ: метод. пособие / И.А.Лабутина, Е.А. Балдина.–М., 2011.–88 с.
3. 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.
4. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х т.т.
5. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
6. Локальные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с.
7. Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - М.: Форум, 2012. - 400 с.
8. Карпова, И.П. Базы данных: Учебное пособие / И.П. Карпова. - СПб.: Питер, 2013. - 240 с.
9. Кузин, А.В. Базы данных: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.В. Кузин, С.В. Левонисова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 320 с.
10. 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.
11. 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.

4.3. 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.

Литература:

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](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](https://biblio-online.ru/viewer/327FEF01-D1E7-41D5-BF05-4DB367826557#page/1)

Председатель экзаменационной комиссии



В.Н. Завгородний