



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Вокин А. И.



31 октября 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по направлению
05.04.04 «Гидрометеорология»
направленность (профиль) «Информационные технологии в
гидрометеорологии»

для поступающих на направления магистратуры

Иркутск 2022

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания предназначена для подготовки поступающих в магистратуру ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» на направление 05.04.04 «Гидрометеорология». Она составлена на основе программ дисциплин бакалавриата по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология»: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидрология», «Физическая метеорология», «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды», «Дистанционные и космические методы исследования в гидрометеорологии».

В программе вступительных испытаний отражены основные требования к уровню и содержанию знаний абитуриентов по основным гидрометеорологическим дисциплинам.

Цель вступительных испытаний – дифференцировать абитуриентов по уровню готовности к обучению и мотивации к профессиональной деятельности у поступающих по направлению 05.04.04 «Гидрометеорология».

Вступительное испытание проводится в форме тестирования. Поступление в магистратуру осуществляется на конкурсной основе по результатам выполнения тестового задания. Тестовая форма стимулирует активную познавательную деятельность претендентов, обеспечивает тесное соединение полученных в рамках бакалавриата знаний с самостоятельным усвоением основ гидрометеорологических дисциплин.

2. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

Тесты составлены таким образом, чтобы при их решении претенденты не только продемонстрировали полученные знания по соответствующей дисциплине, но и выполняли мыслительные операции, анализируя и конкретизируя предложенное содержание. Назначение тестов состоит в том, чтобы проверить наличие у претендентов исследовательских навыков.

Экзамен проводится в форме тестирования, включающим 25 вопросов с выбором ответа из альтернативно предложенных. Для каждого вопроса предлагается 4 варианта ответа, каждый из них обозначен прописными буквами русского алфавита А, Б, В и Г. Испытуемому следует занести в бланк ответов букву, соответствующую правильному ответу. На бланке ответов необходимо указать: испытуемый (ая) – свою фамилию, инициалы и номер варианта теста (задания).

Поступающие в магистратуру должны знать предмет изучения, структуру и методологические основы современной метеорологии и гидрологии.

3. Система оценивания вступительного испытания

Принята 100–балльная шкала оценивания. Поступающему выдается задание в виде теста. Правильный ответ на вопрос теста оценивается в 4 балла.

Вступительное испытание признается успешно пройденным при условии набора 60 % баллов (60 баллов из 100 возможных).

В случае несогласия испытуемого с результатами оценки, полученной за ответы на вопросы задания, он имеет право подать апелляцию, которая будет проведена в соответствии с требованиями, установленными в Иркутском госуниверситете.

4. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность тестирования составляет 1 час с момента разъяснения заданий вступительного испытания. При проведении тестирования в дистанционном режиме на выполнение задания отводится 45 минут. Устанавливается единое время начала и окончания задания для всех претендентов.

5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

5.1 Методы и средства гидрометеорологических измерений

Контактные и дистанционные, прямые и косвенные методы измерений и наблюдений. Погрешности систематические и случайные в методах измерений и наблюдений.

Методы измерений: температуры воздуха, атмосферного давления, характеристик влажности воздуха, характеристик ветра, потоков солнечной радиации.

Автоматические метеорологические станции, принцип действия.

Дистанционные методы измерений высоты нижней границы облаков и метеорологической дальности видимости. Применение содаров, лидаров и радиометров в гидрометеорологии. Метеорологические радиолокационные станции, принцип действия и область применения. Радиозондирование атмосферы.

Измерение уровней воды и наблюдения за продольными уклонами водной поверхности. Регистрация максимальных уровней. Автоматизация наблюдений. Дистанционные способы наблюдений за уровнями воды. Точность уровенных наблюдений.

Методы измерения скорости течения, основанные на: подсчёте и регистрации числа оборотов лопастного винта или ротора; регистрации скорости плавущего тела; регистрации скоростного напора; измерении объема воды, вошедшей внутрь прибора за отведенное время наблюдения; эффекте Доплера; ионном паводке; дистанционных методах.

5.2 Гидрология

Круговорот воды в природе. Количество воды, участвующее в круговороте.

Речной бассейн и его характеристики.

Фазы водного режима и виды питания рек. Расчленение гидрографа по видам питания.

Водный баланс водосборов разных размеров за различные интервалы времени.

Термический режим водных объектов.

Морфометрические характеристики водоемов и их водосборов.

Водный баланс озер и водохранилищ. Внешний обмен.

Классификация водных объектов по водному режиму и водному питанию.

Основные характеристики речного стока.

Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Гидравлический радиус.

Гидравлическое уравнение неразрывности.

Классификация качества вод.

5.3 Физическая метеорология

Газовый состав и строение атмосферы. Гомосфера и гетеросфера. Изменение метеорологических параметров с высотой.

Основные законы теплового излучения. Ослабление солнечной радиации в атмосфере Земли.

Основы статики атмосферы. Уравнение статики атмосферы. Различные барометрические формулы для: однородной, изотермической и политропной атмосферы.

Геопотенциал и его использование в метеорологии.

Основы термодинамики атмосферы. Политропические, адиабатические процессы. Потенциальная температура. Псевдопотенциальная температура. Критерии термодинамической устойчивости атмосферы. Адиабатические модели на основе методов частицы и слоя. Термодинамические диаграммы.

Условия фазовых переходов воды в атмосфере. Процессы возникновения облаков и атмосферных осадков. Туманы и дымка. Переохлажденные осадки.

Основы динамики атмосферы. Горизонтальное движение, вертикальные движения, турбулентное движение. Пространственно-временные характеристики атмосферных движений. Особенности динамического

взаимодействия тропосферы с поверхностью Земли и вышележащими слоями атмосферы. Стратосферные потепления и их причины. Причины возникновения озоновых дыр.

Общая циркуляция тропосферы и стратосферы. Особенности атмосферной циркуляции в низких, средних и высоких широтах. Ячейка Хэдли. Ячейка Ферреля. Внутритропическая зона конвергенции. Муссонная циркуляция. Пассаты и антипассаты. Бризы и горно-долинная циркуляция. Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья.

Климат Земли и основные климатообразующие факторы. Причины изменения климата Земли и последствия, связанные с изменениями климата для различных сфер деятельности человека и экосистем.

5.4 Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды

Естественные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды, их виды. Стационарные источники загрязнения. Классификация источников загрязнения по высоте выбросов и температуре газовой смеси.

Влияние температуры, влажности воздуха и характеристик ветра на распространение атмосферных примесей. Учет стратификации атмосферы, роль приземных и приподнятых инверсий в накоплении примесей в атмосфере.

Мониторинг загрязнения атмосферы и поверхностных вод суши. Стационарные, передвижные и подфакельные виды наблюдений. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые выбросы. Нормативы, установленные для веществ, загрязняющих атмосферу и водные объекты. Экологические проблемы оз. Байкал. Современные экологические проблемы Мирового океана.

Принципы установления санитарно-защитных зон.

Индексы загрязнения атмосферы и воды. Потенциал загрязнения атмосферы.

5.5 Дистанционные и космические методы исследования в гидрометеорологии

Основные этапы развития космической метеорологии. Классификация дистанционных методов измерения гидрометеорологических величин. Классификация искусственных спутников Земли (ИСЗ). Траектория полета ИСЗ. Дешифрирование снимков подстилающей поверхности. Дешифрирование снимков облачности. Основные дешифровочные признаки атмосферных фронтов. Основные дешифровочные признаки облачных полей различных барических образований. Индикация плавучего льда. Определение солёности морской воды, влагосодержания почвы, водности облаков.

Электромагнитное излучение и электромагнитный спектр. Взаимодействие электромагнитного излучения с атмосферой. Локализация и свойства линий и полос поглощения в газах. «Окна прозрачности» атмосферы. Взаимодействие электромагнитного излучения с поверхностью Земли. Спектральная отражательная способность. Кривые спектральной отражательной способности. Вегетационные индексы. Физические основы радиационного метода определения температуры поверхности. Законы излучения Планка и Вина. Понятия об излучательной, поглощательной способностях различных тел и сред, яркостной температуре.

6. Образец фонда оценочных средств

1. Облачность на космических снимках сравнительно хорошо выражена только на начальных стадиях развития циклона:

- А) вторичный фронт;
- Б) фронт окклюзии;
- В) тёплый фронт;
- Г) холодный фронт.

2. Водные ресурсы планеты - это:

- А) запасы поверхностных вод.;

Б) запасы поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы;

В) все воды гидросферы, включая подземные воды, ледники и воды мирового океана, которые используются или могут быть использованы;

Г) запасы воды в ледниках все планеты.

3. Укажите инверсионные слои атмосферы:

А) тропосфера;

Б) мезосфера;

В) пограничный слой;

Г) стратосфера.

4. Гидрографическая сеть бассейна реки это:

А) совокупность **рек** и других постоянно и временно действующих водотоков, а также озёр, болот и водохранилищ на какой-либо территории;

Б) совокупность водотоков на водосборной площади;

В) совокупность особых водных объектов;

Г) совокупность озер и болот в пределах бассейна.

5. Уровень загрязнения атмосферного воздуха уменьшается при наличии:

А) сильного ветра;

Б) инверсии температур;

В) высокой влажности;

Г) штиля.

7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

Номер вопроса	Вариант ответа
1.	В
2.	В
3.	Г
4.	А
5.	А

8. Рекомендуемая литература

1. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы / Г.С. Арсеньев. - СПб.: Изд-во: РГГМУ, 2005.- 231 с.
2. Барышников Н.Б. Руслловые процессы / Н.Б. Барышников. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2008.- 439 с.
3. Быков В. Д. Гидрометрия. / В. Д.Быков, А.В.Васильев -Л.: Гидрометеиздат, 1977.
4. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты / А.М. Владимиров. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 365 с.
5. Динамика атмосферы: учеб.для студ., обуч. по направл. подгот. "Гидрометеорология" и спец. "Метеорология" и "Метеорология спец. назначения" / В. В. Клёмин и др.; ред.: С. С. Суворов, В. В. Клёмин; Военно-космическая акад. им. А. Ф. Можайского. - СПб.: Наука, 2013. - 421 с.
6. Дистанционное зондирование Земли из космоса: цифровая обработка изображений: Учеб.пособие / В. Б. Кашкин, А. И. Сухинин. - М.: Логос, 2001. - 263 с.
7. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина; рец.: Д. И. Стом, О. А. Бархатова; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 165 с.
8. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош; пер. с англ. А. В. Кирюшина. - М.: Техносфера, 2008. - 307 с.
9. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений: учеб.пособие / Р. А. Шовенгердт ; пер. с англ.: А. В. Кирюшин, А. И. Демьяников. - М.: Техносфера, 2010. - 556 с.
10. Догановский А.М. Гидросфера Земи / А.М.Догановский, В.Н. Малинин. – СПб.: Гидрометеиздат, 2004.- 618 с.
11. Дружинин В.С. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / В.С. Дружинин, А.В. Сикан. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2001. - 168 с.

12. Карасев И. Ф. Гидрометрия / И.Ф.Карасев, А.В.Васильев, Е.С. Субботина. - Л: Гидрометеиздат, 1991.
13. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Океанографические работы. В.П. Коровин, В.М. Тимец – СПб.: Гидрометеиздат, 2000.
14. Лучшева А.А. Практическая гидрометрия. А.А. Лучшева -Л.: Гидрометеиздат, 1983.
15. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – 778 с.
16. Михайлов В.Н. Гидрология: Учебник для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А.Добролюбов. - М.: Высш. шк., 2005. - 463 с.
17. Пиловец Г. И. Метеорология и климатология / Г. И. Пиловец. – Минск: Новое Знание, М.: Инфра-М. 2013. – 398 с.
18. Практикум по космическим методам исследования в метеорологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / И. В. Кужевская ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон.текстовые дан. - Томск : Изд-во ТГУ, 2007. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM).
19. Семенченко Б.А. Физическая метеорология / Б.А. Семенченко. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 416 с.
20. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / А.В. Сикан. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2007.- 279 с.
21. Современные проблемы гидрометеорологии и экологии: учебное пособие / И.В. Латышева, С.Ж. Вологжина, К.А. Лощенко. – Иркутск: Издательство ИГУ, 2022. -167 с.
22. Хромов, Сергей Петрович. Метеорология и климатология [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - 7-е изд. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ : Наука, 2006. - 590 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех".

9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Не предусмотрены данной программой.

10. Разработчики программы вступительного испытания

1. Сутырина Е. Н., заведующая кафедрой гидрологии и природопользования Географического факультета ИГУ, кандидат географических наук;

2. Латышева И. В., заведующая кафедрой метеорологии и физики околоземного космического пространства Географического факультета ИГУ, кандидат географических наук;

3. Бархатова О. А., заместитель декана по учебной работе, доцент кафедры гидрологии и природопользования Географического факультета ИГУ, кандидат биологических наук.

Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.