



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

проректор по учебной работе  
Вокин А.И.



2021 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания по направлению

**05.04.04 «Гидрометеорология»**

направленность (профиль) «Информационные технологии в  
гидрометеорологии»

для поступающих на направления магистратуры

**Иркутск 2021**

Программа рассмотрена и утверждена  
на заседании Ученого совета  
географического факультета  
Протокол № 1 от 22 сентября 2021 г.

## **Пояснительная записка**

Программа предназначена для подготовки к вступительному экзамену по метеорологии для поступающих в магистратуру географического факультета Иркутского государственного университета по направлению подготовки 05.04.04 "Гидрометеорология" (направленность (профиль) «Информационные технологии в гидрометеорологии»).

Программа вступительных экзаменов в магистратуру сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования подготовки бакалавров по направлению 05.03.04. Гидрометеорология и включает ключевые вопросы по базовым дисциплинам профессионального цикла, предусмотренным указанным стандартом.

### **1 Критерии оценивания**

Принята 100–балльная шкала оценивания. Минимальный балл – 60. Поступающему выдается задание в виде теста. Правильный ответ на вопрос теста оценивается в 4 балла.

### **2 Процедура проведения испытания**

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).

Каждый правильный ответ оценивается в 4 балла.

Для ответов на вопросы теста испытуемому дается 1 час.

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.

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

### **3 Перечень тем (вопросов), которые предусмотрены в тестовых заданиях**

#### **3.1 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 уровневых 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.

### **3.2 Гидрология**

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.

### **3.3 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 горнодолинная циркуляция. Явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья.

### **3.4 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 атмо-

сферу 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.

### **3.5 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 солености 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.

## **4 Примерный образец теста**

### **4.1 Задание**

**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 водотоков и особых водных объектов в пределах речного бассейна;
- 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.

#### 4.1 Ключи к ответу к тесту1

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

#### 5 Список литературы

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000. – 778 с.
2. Пиловец Г. И. Метеорология и климатология / Г. И. Пиловец. – Минск: Новое Знание, М.: Инфра-М. 2013. – 398 с.
3. Семенченко Б.А. Физическая метеорология / Б.А. Семенченко. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 416 с.
4. 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".
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. 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).
11. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами: водные ресурсы / Г.С. Арсеньев. - СПб.: Изд-во: РГГМУ, 2005.- 231 с.
12. Барышников Н.Б. Русловые процессы / Н.Б. Барышников. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2008.- 439 с.
13. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты / А.М. Владимиров. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 365 с.
14. Догановский А.М. Гидросфера Земи / А.М.Догановский, В.Н. Малинин. – СПб.: Гидрометеиздат, 2004.- 618 с.
15. Дружинин В.С. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / В.С. Дружинин, А.В. Сикан. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2001. - 168 с.
16. Карасев И. Ф. Гидрометрия / И.Ф.Карасев, А.В.Васильев, Е.С. Субботина. - Л: Гидрометеиздат, 1991.
17. Михайлов В.Н. Гидрология: Учебник для вузов / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А.Добролюбов. - М.: Высш. шк., 2005. - 463 с.

18. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / А.В. Сикан. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2007.- 279 с.
19. Быков В. Д. Гидрометрия. / В. Д.Быков, А.В.Васильев -Л.: Гидрометеоиздат, 1977.
20. Лучшева А.А. Практическая гидрометрия. А.А. Лучшева -Л.: Гидрометеоиздат, 1983.
21. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Океанографические работы. В.П.Коровин, В.М.Тимец – С.-Пб.: Гидрометеоиздат, 2000.