

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена **Гидрология**  
для поступающих на направление магистратуры  
**05.04.05 ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Лица, желающие освоить программу подготовки магистра по направлению «Прикладная гидрометеорология» (05.04.05), допускаются к конкурсу на основании результатов сдачи вступительного экзамена по гидрологии в форме теста, задания которого составлены в соответствии с разделами данной программы.

Время выполнения теста – 60 минут.

Тест состоит из 35 заданий разной сложности. Максимальный суммарный первичный балл – 80, минимальный положительный первичный балл – 40.

**Методы и средства гидрологических измерений**

Наблюдения за уровнями воды. Цель наблюдений, система отсчетов и отметок; классификация гидрологических постов по продолжительности действия, назначению и устройству, основные их типы. Производство наблюдений уровней на реках, озерах, водохранилищах. Регистрация максимальных уровней. Обработка водомерных наблюдений: совмещенные графики колебаний уровня по отдельным постам, соответственные уровни и кривые связи, принятие частоты и обеспеченности и их практическое применение, характерные уровни и даты.

Выполнение промерных работ: сущность, задачи и состав работ, изменение уровня и глубин, определение плановых координат промерной точки; измерение при ледоставе. Организация и производство промерных работ в зависимости от их цели, характеристики водного объекта, условий работы, способа определения плановых координат, применяемых приборах и оборудования.

Определение расходов воды: цели и задачи, классификация методов измерения расходов воды. Состав и организация работ по определению расходов воды методом скорость-площадь. Выбор места для гидрометрического створа. Оборудование створа для определения расхода воды вертушкой. Размещение скоростных вертикалей в основном русле и на пойме. Точечный и интеграционный способы измерения скоростей течения. Учет влияния косоструйности. Особенности измерения расходов в половодье, при деформирующемся русле, в зимних условиях (при устойчивом ледоставе, вода идет поверх льда), ускоренные способы измерения расходов воды.

Организация и производство наблюдений над температурой воды рек, озер, водохранилищ. Наблюдения на термических профилях и гидрологических разрезах. Термические съемки, определение расходов тепла водотоков.

Наблюдения за волнением на озерах, водохранилищах и реках: выбор пункта наблюдений; наблюдения с берега и вдали от него с неподвижного и подвижного судна.

Наблюдения за снежным покровом: организация, производство и обработка наблюдений над высотой и плотностью снежного покрова, вычисление запаса воды в снежном покрове.

Наблюдения за ледяным покровом: производство и обработка измерений толщины и шуги, ледомерных съемок, расходов льда и шуги, объемов и веса внутриводного льда, определение количественных характеристик льда. Производство и обработка наблюдений над ледовой

обстановкой в различные фазы зимнего режима. Картирование ледовой обстановки.

*Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1991.*  
*Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, изд-е. 4. 1977.*

### **Водно-технические изыскания**

Классификация водных исследований и изысканий. Виды и этапы работ. Связь водных исследований и изысканий с проектированием и строительством. Структура изысканий и основные документы (техническое задание, программа, проект производства полевых работ, смета и финансовая отчетность). Контроль, инспектирование.

Изыскания на внутренних судоходных реках (направление и состав изысканий, составление и корректировка лоцманских карт, определение трасс движения судов). Изыскания при путевых работах.

Изыскания для мостовых переходов и дорожных сооружений. Состав комплекса изысканий. План и программа гидрологических изысканий. Наблюдения над деформациями русла реки. Морфологические исследования. Трассирование дороги по долине реки. Изыскания в селеопасных районах.

Изыскания на участках переходов трубопроводов и линий электропередач через водные преграды. Состав обычных изысканий. Специальные изыскания для определения руслового процесса на речных переходах. Дополнительные виды работ для оценки деформации русел и пойм.

*Васильев А.В., Шмидт С.В. Водно-технические изыскания. 3-е изд. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 357 с.*

*Водогрецкий В.Е., Крестовский О.И., Соколов Б.Л. Экспедиционные гидрологические исследования. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 232 с.*

*Андреев О.В. Проектирование мостовых переходов. М.: Транспорт, 1980. 216 с.*

### **Гидравлика**

Равномерное и неравномерное движение русловых потоков. Основные уравнения. Формула Шези.

Гидравлические сопротивления. Потери энергии при движении жидкости. Режимы движения жидкости.

Особенности расчета некоторых водосбросных устройств (водосливы с тонкой стенкой, широким порогом; насадки; гидротехнические затворы).

*Кудинов В.А. и др. Гидравлика: Учеб.пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2007.*

*Штеренлихт Д.В. Гидравлика [Текст]/Д.В. Штеренлихт. 2007.*

### **Динамика русловых потоков**

Турбулентное и ламинарное движение. Особенности распределения скоростей и напряжений. Коэффициент сопротивлений. Пристенный слой турбулентного потока.

Теория изгиба. Элементарный изгиб. Поле скоростей изгиба. Изгиб деформируемого русла.

Транспорт и режимы передвижения наносов. Основные типы пойменно-руслового процесса и их особенности.

*Барышников Н.Б. Динамика русловых потоков. Л., 2007.*

*Барышников Н.Б. Русловые процессы. Л., 2008.*

### **Гидрофизика**

Физические свойства природных вод. Три агрегатных состояния воды: жидкая вода, водяной пар и лед. Аномалии воды. Теплоемкость и теплопроводность воды. Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Общие закономерности распространения света и звука в воде.

Виды передачи тепла и их роль в тепловом режиме водоемов. Основные методы расчета

температуры воды. Расчет теплозапаса водоемов.

Классификация течений. Теории формирования течений: направление, скорость, глубина течения. Суммарные течения.

Основные положения теории волнения – формальной, спектральной и развития. Элементы ветровых волн. Особенности волнения в природных водоемах.

*Алексеевский Н.И. Гидрофизика. М., 2006.*

*Винников С.Д., Проскуряков Б.В. Гидрофизика. Л.: Гидрометеиздат, 1989.*

*Мишон В.М. Гидрофизика. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1979.*

### **Гидрология суши**

Особенности гидрологии рек. Питание рек. Расчленение гидрографа по видам питания. Водный режим рек, его фазы. Влияние гидрометеорологических условий на формирование фаз водного режима. Классификация рек по водному режиму. Термический и ледовый режим рек. Фазы ледового режима. Виды ледовых образований на реках.

Гидрология озер. Специфика озер как экологической системы и их отличие от других водных объектов с замедленным водообменом. Происхождение озерных котловин, их морфология, формы и типы. Термический и ледовый режим озер. Водоемы стратифицированные и гомотермные. Количественные показатели термического режима и методы их определения. Теплозапас озера. Теплообмен между водой и ложем. Понятие о термическом баре.

Гидрология болот. Классификация болот. Строение торфяной залежи.

Гидрология водохранилищ. Отличия водохранилищ от других водных объектов суши, их гидрологическая специфика и особенности формирования. Особенности водного баланса и роль балансовых методов в изучении водохранилищ. Особенности гидрологии нижних бьефов. Воздействие водохранилищ на окружающую среду.

*Михайлов В.Н. Гидрология. М.: Высшая школа, 2005.*

*Матарзин Ю.М. Гидрология водохранилищ. Перм.ун-т. Пермь, 2003.*

*Авакян А.Б., Матарзин Ю.М. Водохранилища и их народнохозяйственное значение // Уч. пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ». Пермь, 1984. 84 с.*

*Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Специфика водохранилищ и их морфометрия // Уч. пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ». Пермь, 1977. 68 с.*

*Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах // Уч. пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ». Пермь, 1977. 88 с.*

*Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в верхних и нижних бьефах гидроузлов // Уч. пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ». Пермь, 1978. 92 с.*

*Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Формирование водохранилищ и их влияние на природу и хозяйство // Уч. пособие по спецкурсу «Гидрология водохранилищ». Пермь, 1981. 96 с.*

### **Речной сток и гидрологические расчеты**

Норма стока: способы ее оценки при наличии, недостаточности и отсутствии материалов гидрометрических измерений.

Теоретические распределения, используемые в гидрологии: основные способы построения кривых обеспеченностей и область практического применения.

Максимальный сток весеннего половодья. Факторы формирования. Типы водного режима рек. Методы расчета слоя стока и коэффициента дружности. Принципы выбора аналогов. Определение максимальных расходов при наличии, недостаточности и отсутствии материалов наблюдений.

Максимальный сток дождевых паводков. Факторы формирования. Характеристики дождей. Типы расчетных формул при разном объеме исходных данных (3 типа).

Минимальный сток летне-осенней и зимней межени. Факторы формирования. Оценка

точности материалов наблюдений. Способы оценки минимального стока при отсутствии материалов наблюдений. Промерзание и пересыхание рек.

Факторы многолетней изменчивости годового стока рек и способы ее количественной оценки при наличии, недостаточности и отсутствии материалов гидрометрических измерений.

Способы оценки внутригодового распределения стоков рек по материалам наблюдений (методы среднего года, компоновки сезонов, модели реального года).

*Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1990.*

*Владимиров А.М., Дружинин В.С. Сборник задач и упражнений по гидрологическим расчетам. С-Пб, Гидрометеиздат, 1992.*

### **Водохозяйственные расчеты**

Общие положения теории регулирования стока. Виды регулирования (суточное, недельное, сезонное, многолетнее, непериодическое).

Потери воды из водохранилищ.

Сезонное регулирование стока (решение 3 основных задач). Многолетнее регулирование стока (решение 3 основных задач).

Расчеты регулирования на ступенчатый график расходов.

*Водные ресурсы и основы водного хозяйства: учебное пособие / В. П. Корпачев [и др.]. 3-е изд., испр. и доп.. С-Пб [и др.]: Лань, 2012.*

*Арсеньев Г.С. Основы управления водными ресурсами водохранилищ: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Гидрология» / Г.С.Арсеньев. С-Пб: РГГМУ, 2003.*

*Арсеньев Г.С., Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1993.*

*Вода России. Водохозяйственное устройство (под ред. А.М.Черняева). Екатеринбург: Изд. «АКВА-ПРЕСС», 2000. 428 с.*

### **Гидрохимия**

Состав природных вод и факторы его определяющие.

Характеристика состава природных вод. Особенности химического состава речных, озерных и водохранилищных вод.

*Никаноров А.М. Региональная гидрохимия: учебное пособие/А. М. Никаноров. Ростов-на-Дону: НОК, 2011.*

*Никаноров А.М. Гидрохимия. Л.: Гидрометеиздат, 2001.*

### **Охрана и мониторинг поверхностных вод суши**

Источники загрязнения поверхностных вод (природные и антропогенные). Типы загрязнений (сточные воды и другие нечистоты, поглощающие кислород; носители инфекций; вещества, представляющие питательную ценность для растений; органические кислоты и соли; твердый сток; радиоактивные вещества).

Понятие «качество воды». Виды загрязнений (химическое, биологическое, органическое, физическое, радиоактивное). Экологические последствия антропогенного загрязнения вод морей и океанов.

Понятие о расчете предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты. Расчетные условия определения ПДС. Государственная сеть мониторинга поверхностных вод. Основные задачи федеральной системы мониторинга загрязнения поверхностных вод.

*Двинских С.А. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды: гидрологические аспекты: учебное пособие для студентов направления «Гидрометеорология»/ С.А. Двинских. Пермь, 2012.*

*Переведенцев Ю.П., Хабутдинов Ю.Г., Николаев А.А. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Казань, Казанский университет, 2004.*

*Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера земли. С-Пб: Гидрометеоиздат, 2004.*

### **Основы гидротехники**

Гидротехнические сооружения: цели устройства, основные типы

Воздействие водного потока на гидротехнические сооружения

Плотины: основные виды, флютбет и его составные части

*Михайлов А.В., Китаев А.Б. Гидротехнические сооружения: проблемы эксплуатации, пути решения: учебное пособие по курсу «Основы гидротехники» и спецкурсу «Практические проблемы гидротехники» / А.В.Михайлов, А.Б.Китаев. Пермь, 2011.*

*Гидротехнические сооружения: термины и понятия: метод. указ. для студентов 4 и 5 курсов геогр. фак-та направления «Гидрометеорология» и специальности «Гидрология» / сост. А.В.Михайлов, А.Б.Китаев. Пермь, 2008.*

*Основы гидротехники. Гидротехнические сооружения переходов через реки: конспект лекций для студентов 4 курса географического факультета направления «Гидрометеорология» и специальности «Гидрология» / Федер. агентство по образованию, Перм. гос. ун-т. Пермь: Перм. гос. ун-т, 2009. 32. Библиогр.: с. 23*

*Основы гидротехники. Водосбросные сооружения: конспект лекций для студентов IV курса географического факультета направления «Гидрометеорология» и специальности «Гидрология» / Перм. гос. ун-т. Пермь: ПГУ, 2010.*

*Основы гидротехники. Гидротехнические затворы, перегораживающие сооружения и шлюзы-регуляторы: конспект лекций для студентов 4 курса географического факультета направления «Гидрометеорология» и специальности «Гидрология»/Перм. гос. ун-т. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2011. 22.*

Составители программы: профессор Калинин В.Г., профессор Китаев А.Б., доцент Ларченко О.В.

Программа одобрена Ученым советом географического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета.