

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 косоstrуynости. 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.