МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА

вступительного экзамена **Гидрология**
для поступающих в магистратуру по направлению
021600.68 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ
(*профиль* **Рациональное использование и охрана водных ресурсов)**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования подготовки по направлению: 021600.68 Гидрометеорология. Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих в магистратуру по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра и предусмотренным указанным федеральным государственным образовательным стандартом.

I. ГИДРОЛОГИЯ. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Организация и выполнение стандартных гидрометеорологических наблюдений (измерений) на речных постах и гидростворах.

Цель наблюдений над колебаниями уровня воды. Система отсчетов и отметок. Классификация гидрологических постов по продолжительности действия, назначению и устройству, основные их типы. Производство наблюдений уровней на реках, озерах, водохранилищах (в период наполнения и эксплуатации) и устьевых участках рек. Регистрация максимальных уровней. Обработка водомерных наблюдений. Первичная обработка. Совмещенные графики колебаний уровня по отдельным постам. Соответственные уровни и кривые связи. Принятие частоты и обеспеченности и их практическое применение. Характерные уровни и даты.

Сущность, задачи и состав промерных 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 и применяемых приборов и оборудования.

Цель и задачи определения *расходов воды*. Классификация методов измерения расходов воды. Метод скорость-площадь и его разновидности в зависимости от применяемых приборов, способов определения средней скорости и площади живого сечения. 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 косструйности.

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, расчет теплозапаса водоемов. Приборы и оборудование для термических наблюдений.

1.2. Организация и выполнение стандартных гидрометеорологических наблюдений (измерений) на водохранилищах, озерах. Цель наблюдений над волнением на *озерах, водохранилищах и реках.* Выбор пункта наблюдений над волнением. Наблюдения с берега и вдали от него с неподвижного и подвижного судна.

1.3. Организация и выполнение стандартных гидрометеорологических наблюдений (измерений) над различными видами льда и снега. Приборы для наблюдения *над снегом* (снегомерные рейки, весовые снегомеры). Организация, производство и обработка наблюдений над высотой и плотностью снежного покрова, вычисление запаса воды в снежном покрове.

Наблюдения над различными видами льда. Количественные характеристики льда. Производство и обработка измерений толщины и шуги, ледомерных съемок, расходов льда и шуги, объемов и веса внутриводного льда. Производство и обработка наблюдений над ледовой обстановкой в различные фазы зимнего режима. Картирование ледовой обстановки.

Литература

Основная:

1. Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. Л.: Гидрометеоиздат, 1991.
2. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия, 4 изд. Л., 1977.
3. Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета. Л.: Гидрометеоиздат, 1983.

Дополнительная:

4. Гидрологические приборы и гидрометрические сооружения/ Под ред. Г.С.Клейна и И.Г.Шумкова. Л.: Гидрометеоиздат, 1982.
5. Дополнение к наставлению гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.6. Ч.1. РД 52.08.163-88. Гидрологические наблюдения и работы на больших и средних реках. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.
6. Карасев И.Ф., Шумков И.Г. Гидрометрия. Л.: Гидрометеоиздат, 1985.

Рекомендуемая:

7. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.1. РД 52.04.107-86. Наземная подсистема получения данных о состоянии природной среды. Основные положения и нормативные документы. Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
8. Вып. 2. Ч.II. Гидрологические наблюдения на постах. Л.: Гидрометеоиздат, 1975.
9. Вып.6. Ч.I. Гидрологические наблюдения и работы на реках. Л.: Гидрометеоиздат, 1978.
10. Вып.7. Ч.I. Гидрометеорологические наблюдения на озерах и водохранилищах. Л.: Гидрометеоиздат, 1973.
11. Субботин А.С. Гидрометрические сооружения. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. Шумков И.Г. Речная аэрогидрометрия. Л.: Гидрометеоиздат, 1982.

2. ВОДНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

2.1. Структура и документация водно-технических изысканий на водотоках и водоемах. Классификация водных исследований и изысканий. Виды и этапы работ. Связь водных исследований и изысканий с проектированием и строительством.

Структура изысканий и основные документы (тех.задание, программа, проект производства полевых работ, смета и финансовая отчетность). Контроль, инспектирование.

2.2. Выполнение водно-технических изысканий для проектирования различных инженерных сооружений.

Изыскания на внутренних судоходных и сплавных реках (направление и состав изысканий, составление и корректировка лоцманских карт, определение трасс движения составов, судов, плотов). 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 электропередачи через водные преграды. Состав обычных изысканий. Специальные изыскания для определения руслового процесса на речных переходах. Дополнительные виды работ для оценки деформации русел и пойм.

Литература

Основная:

1. Васильев А.В., Шмидт С.В. Воднотехнические изыскания. 3-е изд. Л.: Гидрометеоиздат, 1987. 357 с.

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

Дополнительная.

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

Рекомендуемая:

4. Натуральные гидрологические исследования при проектировании ГЭС/ Я.Л.Готлиб, И.А.Кузьмин, Ф.Ф.Раззоренов, Н.М.Соколоников. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. 268 с.

3. ДИНАМИКА РУСЛОВЫХ ПОТОКОВ

3.1. Русловые потоки. Равномерное и неравномерное движение русловых потоков. Основные уравнения. Типы кривых свободной поверхности и методы их расчета. Неустановившееся движение речного потока. Виды и формы длинных волн. Способы расчета элементов движения. Поле скоростей и напряжений плоского потока турбулентного режима Теоретическое обоснование параметра Шези. Явления пространственности, основанные и дополнительные сопротивления при движении руслового потока, их роль и способы учета.

3.2. Хозяйственная деятельность и русловые процессы. Транспорт и режимы передвижения наносов. Основные типы пойменно-руслового процесса и их особенности. Гидроморфологический анализ и его практическое использование при проектировании сооружений на берегах и в русле рек.

Литература

Основная:

1. Попов И.В. Деформация речных русел и гидротехническое строительство. Л., Гидрометеоиздат, 1969.

Дополнительная:

2. Кондратьев Н.Е., Попов И.В. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. Л., Гидрометеоиздат, 1982.

3. Беркович К.М. Регулирование речных русел. М., МГУ, 1992.

4. Алексеевский Н.И., Чалов Р.С. Движение наносов и русловые процессы. М., МГУ, 1997.

4. ГИДРОФИЗИКА

4.1 Тепловой режим водоемов. Виды передачи тепла и их роль в тепловом режиме водоемов. Основные методы расчета температуры воды.

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

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

Литература

Основная:

1. Мишон В.М. Гидрофизика. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1979 .
2. Одрова Т.В. Гидрофизика водоёмов суши. Л.: Гидрометеоиздат, 1979.

Дополнительная:

3. Винников С.Д., Проскуряков Б.В.. Гидрофизика. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.
4. Девяткова Т.П., Девятков А.В. Гидрофизика./Методические указания и материалы для практических работ/ Пермь: Изд-во ПГУ, 1998.

Рекомендуемая:

5. Пехович А.И. Основы гидроледотермики. Л.: Энергоатомиздат, 1983.
6. Смирнов Г.Н. Океанология. М.: Высшая школа, 1974 .
7. Шулейкин В.В. Физика моря. М.: Наука, 1968 .

5. ГИДРОЛОГИЯ РЕК

Основные особенности водного режима рек степной зоны.
Основные особенности водного режима рек таежной зоны.
Основные особенности водного режима рек зоны многолетней мерзлоты.
Основные особенности водного режима рек зоны закарстованных территорий.
Основные особенности водного режима рек со значительной долей ледникового питания.

Литература

Основная:

1. Важнов А.Н. Гидрология рек. Моск. ун-т. 1976. 340 с.
2. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д. Общая гидрология. М.: Высш. шк., 1991. 368 с.

Дополнительная:

3. Аполлов Б.А. Учение о реках. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. 423 с.
4. Великанов М.А. Гидрология суши. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. 403 с.
5. Давыдов Л.К., Дмитриева А.П., Конкина Н.Г. Общая гидрология. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 464 с.

Рекомендуемая:

6. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 264 с.
7. Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. М.: Изд-во МГУ, 1998. 176 с.
8. Общая гидрология (гидрология суши). / Богословский Б.Б., Самохин А.А., Иванов К.Е., Соколов Д.П. Л.: Гидрометеоиздат, 1984. 424 с.

6. 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.

Воздействие водохранилищ на окружающую среду.

Литература

Основная:

1. Матарзина Ю.М. Гидрология водохранилищ. Перм. ун-т. Пермь, 2003.

Дополнительная:

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

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

4. Матарзин Ю.М., Богословский Б.Б., Мацкевич И.К. Гидрологические процессы в водохранилищах // Уч. пособие по спецкурсу “Гидрология водохранилищ”. Пермь, 1977.

5. 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.

6. 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.

7. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

7.1. Расчеты нормы стока. Способы ее оценки при наличии, недостаточности и полном отсутствии материалов гидрометрических измерений. Эмпирическая кривая обеспеченности: способ ее построения и возможности практического применения. Теоретические кривые обеспеченности: основные способы их построения и область практического применения. Факторы многолетней изменчивости годового стока рек и способы ее количественной оценки при наличии, недостаточности и отсутствии материалов гидрометрических измерений. Основные особенности формирования стока горных рек и их использование в косвенных методах гидрометрических расчетов. Способы оценки внутригодового распределения сток рек по материалам наблюдений с учетом и без учета хронологической последовательности суточных расходов воды.

7.2. Площади водосбора. Их влияние на величину, а также внутригодовую и многолетнюю изменчивость речного стока. Принципы учета размеров водосбора в косвенных методах расчета годового, максимального и минимального стока.

Основные нормативные документы, определяющие порядок выполнения инженерно-гидрологических расчетов, их состав и структура.

Литература

Основная:

1. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеоиздат, 1990.

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

Дополнительная:

3. Владимиров А.А. Принципы оценки водных ресурсов промышленно развитых регионов. Сб. «Водные ресурсы Северо-Западного региона России». СПб.. Изд РГГМУ.

4. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП М.: 1985.

Рекомендуемая:

5. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик Л.: 1984.

6. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоиздат, 1984.

8. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

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

8.2. Интегральные кривые стока как основа водохозяйственных расчетов. Интегральные кривые в прямоугольных координатах, разностные кривые, свойства кривых, лучевой масштаб.

8.3. Регулирование стока. Сезонное регулирование стока (решение 3 основных задач). Многолетнее регулирование стока (решение 3 основных задач). Годичное и неполное годичное регулирование стока. Расчеты регулирования на ступенчатый график расходов. Решение многолетнего и сезонного регулирования обобщенными методами. Метод Крицкого и Менкеля.

Литература

Основная:

1. Арсеньев Г.С., Иваненко А.Г. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты. Л.: Гидрометеоиздат, 1993.

2. Плешков Я.Ф. Регулирование речного стока. Л.: Гидрометеоиздат, 1975.

Дополнительная:

3. Плешков Я.Ф. Регулирование речного стока. Л.: Гидрометеоиздат, 1971, 1972.

9. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

9.1. Теоретические основы методов прогноза гидрологических явлений и процессов. Классификация методов. Основные требования, предъявляемые к гидрологическим прогнозам. Оценка методики и оправдываемости гидрологических прогнозов. Общие принципы оценки экономических выгод от использования гидрологических прогнозов и информации. Краткосрочные прогнозы уровней и расходов воды на участке реки и речной системе. Учет трансформации паводков.

Генетическая формула стока и ее использование при прогнозах дождевых паводков. Способы построения кривых добегания стока.

9.2. Физические основы прогноза. Физические основы прогноза стока весеннего половодья равнинных и горных рек. Основные расчеты при разработке методик прогноза. Уточнение прогнозов. Физическая основа краткосрочного прогноза ледовых явлений на реках, озерах и водохранилищах. Методы и их характеристика. Физическая основа долгосрочного прогноза ледовых явлений на реках и водоемах. Способы количественной оценки атмосферных процессов и их использование в прогнозах ледовых явлений.

Литература

Основная:

1.Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов: Учеб. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 419 с.

2. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам: Учеб. пособие, 2-изд. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 390 с.

Дополнительная:

3. Руководство по гидрологическим прогнозам: В 3-х вып. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.

4. Руководство по гидрологическим прогнозам: Вып. 1. Долгосрочные прогнозы элементов водного режима рек и водохранилищ. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.

5. Руководство по гидрологическим прогнозам: Вып. 2: Краткосрочный прогноз расхода и уровня воды на реках. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.

6. Руководство по гидрологическим прогнозам: Вып. 3: Прогноз ледовых явлений на реках и водохранилищах. Л.: Гидрометеоиздат, 1989.

Рекомендуемая:

7. Вершинина Л.К., Крестовский О.И. Калюжный И.Л., Павлова К.К. Оценка потерь талых вод и прогнозы объемов стока половодья. Л.: Гидрометеоиздат, 1985.

8. Георгиевский Ю.М. Краткосрочные гидрологические прогнозы: Учеб. пособие. Л.: ЛПИ, 1982. 99 с.

9. Жидиков А.П., Левин А.Г., Нечаева Н.С., Попов Е.Г. Методы расчета и прогноза половодья для каскада водохранилищ и речных систем. Л.: Гидрометеоиздат, 1977.

10. Попов Е.Г. Гидрологические прогнозы. Л.: Гидрометеоиздат, 1979.

11. Кучмент Л.С., Демидов В.Н., Мотовилов Ю.Г. Формирование речного стока. М.: Наука, 1983.

10. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

10.1 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).

10.2. Загрязнения вод. 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.

Литература

Основная:

1. Бахтеев М.К. Геоэкология. М.: Изд-во института общего среднего образования РАО, 2001. 336 с.

Дополнительная:

2. Щукин И.С. Общая геоморфология. Т.Ш. М.: МГУ, 1974.

3. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989.

4. Осипов В.И. Природные катастрофы и устойчивое развитие /Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 1997. № 2.

Рекомендуемая:

5. Глобальное потепление: Доклад Гринпис /Под ред. Дж. Леггета. Пер. с англ. М.: Изд-во МГУ, 1993.

6. Кульский Л.А., Даль В.В. Проблема чистой воды. Киев: Наук. Думка, 1974.

7. Лосев К.С. Вода. Л: Гидрометеоиздат, 1989.

8. Временные методические рекомендации по расчету предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты со сточными водами. Л: Гидрометеоиздат, 1990.

9. Орлов В.Г. Контроль качества поверхностных вод. Л.: Изд. ЛПИ, 1988.

11. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

11.1. Классификация моделей. Классификация моделей, особенности формализации гидрологических процессов. Модели математического описания многолетних колебаний стока. Анализ исходных гипотез предположений. Методы реализации. Гидродинамические модели формирования стока. Исходные гипотезы. Методы реализации. Непараметрические методы статистического анализа, особенность их применения для анализа гидрологических и гидрохимических процессов. Обзор стандартных компьютерных программ. Статистическое моделирование гидрологических процессов. Анализ исходных гипотез и предположенный. Компьютерные средства реализации.

Литература

Основная:

1. Моделирование водохозяйственных систем (эколого-экономические аспекты). М., 1992.

2. Радкович Д.Я. Гидрологические основы водообеспечения. М., 1993.

3. Страшкраба М., Гаук А. Пресноводные экосистемы. Математическое моделирование. М.: Мир, 1992.

Дополнительная

4. Боровиков В.П. Популярное введение в программу Статистика. Компьютер пресс. М., 1998.

5. Компьютерная биометрия. Под ред. В.Н.Носова. Изд. МГУ, 1990.

6. Семенов Н.А. Программы регрессионного анализа и прогнозирования временных рядов. Пакеты ПАРИС и МАВР. М.: Финансы и статистика, 1990.

Поступающие в магистратуру географического факультета сдают вступительные экзамены[1] в письменной форме.

Письменный экзамен проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса из программы по природопользованию и практическое задание.

Время выполнения письменной работы – 45 минут.

Максимальная суммарная оценка за письменный экзамен (75 баллов), минимальная положительная оценка – 45 баллов.

Кроме того, поступающим в магистратуру могут быть выставлены дополнительные баллы (максимально 25 баллов). При этом учитывается средний балл диплома о высшем профессиональном образовании; участие во всероссийских и международных студенческих олимпиадах по профилю факультета; занятие научной деятельностью и наличие научных публикаций, именных стипендий министерств, ведомств, фондов, образовательных учреждений, а также рекомендации Ученого совета факультета или выпускающей кафедры или организации, в которой работает или работал поступающий.

Документы, дающие право на получение дополнительных баллов, должны быть представлены в приемную комиссию ПГНИУ при подаче заявления о приеме в магистратуру.

Составитель: профессор С.А.Двинских.

Одобрена советом географического факультета ПГНИУ.

[1] Выпускникам университета, завершившим обучение в бакалавриате или специалитете в текущем году и поступающим в магистратуру для продолжения образования на том же факультете и по тому же направлению подготовки, в качестве вступительного испытания в магистратуру по письменному заявлению поступающего может быть зачтен результат итогового государственного экзамена, полученного при проведении итоговой государственной аттестации выпускников ПГНИУ.