

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

**Географический факультет**

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология»**

---

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Профиль подготовки: «Гидрология»**

**Форма обучения: очная**

**Выпускающая кафедра: гидрологии суши**

**Москва – 2021**

Программа составлена в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 июня 2016 г.

Программу составили: проф., д.г.н. Фролова Н.Л., проф., д.г.н. Эдельштейн К.К., с.н.с., к.г.н. Соколов Д.И., проф., д.г.н. Евстигнеев В.М., доц., к.г.н. Магрицкий Д.В., доц., к.г.н. Жук В.А., с.н.с., к.г.н. Ефимова Л.Е., проф., д.г.н. Даценко Ю.С., доц., к.г.н. Чалов С.Р., доц., к.г.н. Косицкий А.Г.

Программа утверждена на заседании кафедры гидрологии суши Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

## **I. Общие положения**

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА), завершающая освоение основной профессиональной образовательной программы высшего образования (уровень бакалавриата), является итоговой аттестацией обучающихся по программе бакалавриата.

Государственная итоговая аттестация выпускников включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В. Ломоносова для реализуемых образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Гидрометеорология». При этом проверяются сформированные компетенции – теоретические знания и практические навыки выпускника, необходимые для выполнения профессиональных задач и в целом профессиональной деятельности.

## **II. Процедура проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проходит на заседании государственной экзаменационной комиссии, утвержденной соответствующим Приказом.

Программа ГИА, порядок проведения ГИА размещаются на сайте факультета учебным отделом не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА.

Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации по вопросам, включенным в данную программу.

Допуск к ГИА оформляется приказом декана факультета.

Экзамен проводится в устной форме по вопросам и заданиям, перечень которых прилагается в настоящей Программе.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Билет на экзамене выбирается случайным образом.

Время для подготовки к ответу – не менее 1 академического часа (время зависит от объема экзаменационного задания и может быть установлено экзаменационной комиссией самостоятельно).

Во время проведения государственного экзамена выпускники могут пользоваться программой государственного экзамена по соответствующему профилю, но не допускается использование научной, учебной и справочной литературы, а также любых технических средств.

Проведение экзамена предполагает выступление студента перед экзаменационной комиссией по вопросам и заданиям, сформулированным в билете. Экзаменаторам предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в соответствии с утвержденной программой. Время ответа выпускника составляет не более 0,5 часа.

## **III. Содержание государственного экзамена**

### ***Раздел 1. Основы гидрологии суши.***

1. Предмет гидрологии. Деление гидрологии на разделы и связь ее с другими науками о земле.

2. Гидросфера и ее основные свойства, распределение суши и воды на земном шаре. Элементы гидросферы. Мировой океан, ледники, подземные воды, реки, озера, водохранилища, болота и их основные характеристики. Взаимосвязь и взаимодействие отдельных объектов гидросферы.

3. Современные представления о гидрологическом цикле суши.

4. Физические основы процессов в гидросфере. Понятие о водном и тепловом балансе водного объекта и части суши.

5. Энергетические факторы круговорота воды на земном шаре. Тепловой баланс Земли, Мирового океана и суши.

6. Круговорот воды, растворенных и взвешенных веществ, тепла в природе, место и роль в нем водных объектов суши. Время возобновления различных природных вод в процессе круговорота воды. Сток как географический фактор.

7. Водный баланс Земли, Мирового океана. Основные черты и показатели водного баланса континентов.

### ***Раздел 2. Гидрология рек.***

1. Река как водный объект и экосистема. Роль рек в глобальном круговороте воды.

2. Речной бассейн и водосбор реки. Морфология и морфометрия речных бассейнов. Гидрографическая и речная сеть бассейнов. Долина и русло реки. Морфометрические характеристики речного русла.

3. Виды питания рек: дождевое, снеговое, ледниковое, подземное. Расчленение гидрографа реки по видам питания.

4. Атмосферные осадки и их роль в питании рек. Расчетные характеристики атмосферных осадков в бассейне и методы их определения по данным станций наблюдений. Пространственно-временные закономерности дождей. Формирование снежного покрова. Закономерности снеготаяния и его роль в питании равнинных и горных рек.

5. Потери воды на испарение с водной поверхности и с поверхности суши, факторы, его определяющие, и методы оценки. Транспирация.

6. Инfiltrация воды. Виды влаги в почвогрунтах и движение в них воды. Залегание подземных вод, грунтовые и артезианские воды. Подземный сток. Взаимодействие речных и подземных вод.

7. Водный баланс речного бассейна и его составляющие. Изменения водного баланса речного бассейна под влиянием хозяйственной деятельности человека.

8. Водный режим рек. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Режим уровней воды. Сток воды и его характеристики: расход воды, объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока.

9. Классификация рек по водному режиму и гидрологическое районирование мира (работы М.И. Львовича) и России (работы Б.Д. Зайкова, П.С. Кузина).

10. Термический и ледовый режим рек и его факторы. Замерзание, ледостав и вскрытие рек.

11. Речные наносы и виды их поступления в реки. Взвешенные и влекомые наносы. Мутность воды. Расход и сток взвешенных и влекомых наносов и их связь с водным режимом реки и условиями поступления наносов.

12. Русловые процессы на реках. Устойчивость речного русла. Формирование и режим перекатов и плесов. Речная пойма и ее гидрологический режим.

13. Устья рек и особенности их гидрологического режима. Динамическое взаимодействие и смешение вод реки и моря. Процессы дельтообразований.

14. Влияние хозяйственной деятельности на водный, термический и ледовый режим рек, режим наносов и растворенных веществ, русловые процессы и формирование и режим устьев рек.

### ***Раздел 3. Гидрология озер и водохранилищ.***

1. Озера и водохранилища как элементы гидрографической сети суши и звенья круговорота воды в природе. Роль озер и водохранилищ в трансформации речного стока. Влияние водохранилищ на природную среду. Крупнейшие озера и водохранилища мира. Их хозяйственное использование.

2. Озерные котловины, их морфология и генезис. Морфометрия озер и водохранилищ.

3. Водный баланс озер, зависимость его структуры от географических особенностей и размера водосбора озера. Воднобалансовая классификация озер. Особенности водного баланса водохранилищ. Внутригодовой режим уровня озер и водохранилищ разного назначения и типа регулирования.

4. Динамика вод в озерах, специфика движения воды в водохранилищах, водообмен водоемов, водные массы водоемов и методы их выделения.

5. Термический режим и тепловой баланс озер и водохранилищ.

6. Баланс взвешенных веществ в водоемах, режим мутности. Формирование берегов и донных отложений. Заиление водохранилищ и методы борьбы с ним.

7. Биотический круговорот веществ и энергии в водоемах, их трофическая классификация.

8. Влияние хозяйственной деятельности на водный, термический и солевой режим озер и водохранилищ.

#### ***Раздел 4. Речной сток, гидрологические расчеты и прогнозы.***

1. Источники информации и методы изучения речного стока. Значение гидрологических расчетов и прогнозов в практике народного хозяйства. Государственные стандарты на гидрологические расчеты. Организация службы гидрологических прогнозов. Важнейшие виды информации и прогнозов, регулярно выпускаемых органами Гидрометслужбы.

2. Влияние физико-географических факторов на формирование и режим стока. Метод гидрологической аналогии. Ландшафтно-гидрологический метод.

3. Водный баланс как метод гидрологических исследований.

4. Методы теории вероятностей и математической статистики в расчетах и прогнозах стока. Функции распределения вероятностей, применяющиеся в расчетах стока. Статистическое моделирование рядов речного стока.

5. Гидродинамические модели движения воды в речном русле. Краткосрочные прогнозы элементов водного режима, основанные на закономерностях движения речного потока.

6. Понятие о концептуальных и физико-математических моделях формирования талого и дождевого стока на водосборе и их применение в расчетах и прогнозах стока.

7. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Выявление неоднородности рядов наблюдений. Методы количественной оценки влияния хозяйственной деятельности на речной сток.

8. Многолетние колебания стока. Статистические методы анализа многолетних колебаний стока. Норма стока. Оценка репрезентативности периодов наблюдений и приведение параметров функций распределения к продолжительному периоду.

9. Годовой сток. Закономерности географического распределения среднего многолетнего стока и методы его расчета. Факторы изменчивости годового стока.

10. Внутригодовое распределение стока. Влияние физико-географических условий на внутригодовой режим стока. Сезонный сток и внутрисезонное распределение стока, методы их расчета. Методы прогнозов месячного и квартального стока рек.

11. Минимальный сток. Характеристики стока в маловодный период и методы их оценки. Промерзание и пересыхание рек. Прогнозы стока в маловодный период.

12. Максимальный сток. Факторы формирования максимального стока. Особенности расчета максимальных расходов воды при наличии и отсутствии материалов наблюдений. Расчетные гидрографы половодий и паводков.

13. Краткосрочные прогнозы гидрографов дождевых паводков и половодий.

14. Физические основы долгосрочных прогнозов элементов половодья равнинных и горных рек. Прогноз притока воды в водохранилища крупных ГЭС.

15. Прогнозы уровней воды озер и водохранилищ.

16. Атмосферные процессы, определяющие сроки замерзания и вскрытия водных объектов. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы сроков замерзания и вскрытия рек и водохранилищ.

### ***Раздел 5. Гидрохимия вод суши и контроль качества воды.***

1. Химический состав природных вод и факторы, его обуславливающие. Характеристика компонентов состава природных вод (растворенные газы, ионы водорода, главные ионы, органические вещества, биогенные элементы, микроэлементы). Химические анализы природных вод и способы выражения их результатов.

2. Принципы классификации природных вод по минерализации и химическому составу.

3. Особенности формирования химического состава речных вод Пространственно-временная неоднородность химического состава речных вод Классификация рек по типам гидрохимического режима.

4. Сток растворенных веществ и методы его расчета.

5. Гидрохимический режим и баланс растворенных веществ озер и водохранилищ. Особенности гидрохимии минеральных озер.

6. Особенности формирования химического состава подземных вод.

7. Загрязнение водотоков и водоемов. Источники загрязнения водных объектов.

Группы загрязняющих веществ (ЗВ) и их показатели. Классификация ЗВ по виду воздействия на экосистему. Характеристика наиболее опасных ЗВ. Антропогенное евтрофирование водных объектов.

8. Влияние водосборной площади и поверхностного стока на формирование качества природных вод.

9. Методология гидрохимических исследований водных объектов. Обоснование расположения створов и периодичности отбора проб воды при разработке систем мониторинга качества воды.

10. Трансформация загрязняющих веществ в водоемах и водотоках. Моделирование самоочищения и кислородного режима водотоков. Имитационное моделирование круговорота веществ и биологической продуктивности водоемов.

11. Охрана вод от загрязнения. Нормирование качества воды для питьевого и рыбохозяйственного назначения. Основные положения "Правил охраны поверхностных вод". Оценка санитарного состояния водного объекта. Классификации, индексы загрязнения вод, применяемые при оценке качества воды.

12. Структура системы контроля качества воды в России.

### ***Раздел 6. Водные ресурсы, водное хозяйство и основы водохозяйственных расчетов.***

1. Водные ресурсы Земли. Запасы пресной воды на Земле. Запасы и ресурсы подземных вод.

2. Водные ресурсы России. Водообеспеченность отдельных территорий. Влияние хозяйственной деятельности на водные ресурсы.

3. Водное хозяйство как отрасль народного хозяйства. Водопользователи и водопотребители, потребности в количестве и качестве воды.

4. Водное хозяйство России, его структура и элементы.

5. Понятие о водохозяйственных расчетах. Исходные данные водохозяйственного проектирования. Расчеты регулирования стока по календарным гидрологическим рядам.

6. Регулирование речного стока водохранилищами. Расчеты регулирования стока методами математической статистики. Диспетчерские графики управления водохранилищами.

7. Государственный учет вод и водный кадастр. Задачи и содержание водного кадастра.

#### IV. Список литературы

1. Авакян А.Б., Широков В.М. Рациональное использование и охрана водных ресурсов – Екатеринбург, 1994
2. Алоллов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Гидрологические прогнозы – Л., Гидрометеиздат, 1975
3. Бахтиаров В.А. Водное хозяйство и водохозяйственные расчеты – Л., Гидрометеиздат, 1961
4. Богословский Б.Б. Озероведение – М., Изд-во МГУ, 1960
5. Важнов А.Н. Гидрология рек – М., Изд-во МГУ, 1976
6. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей природы – М., Гидрометеиздат, 1991
7. Евстигнеев В.М. Речной сток и гидрологические расчеты - М., Изд-во МГУ, 1990
8. Михайлов В.Н., Добролюбов С.А. Гидрология – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017
9. Никаноров А.М. Гидрохимия – Л., Гидрометеиздат, 1989
10. Цыцарин Г.В. Введение в гидрохимию – М., Изд-во МГУ, 1988