



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ФАКУЛЬТЕТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

Утверждаю:
декан факультета почвоведения МГУ

_____ С.А. Шоба
«__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрология

Направление подготовки: 05.03.06 «Экология и природопользование»

Автор-составитель: д.б.н., проф. Демидов В.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры эрозии и охраны почв

протокол № 321 от «4» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ /Макаров О.А./

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета почвоведения МГУ,
протокол № 2 от «17» мая 2018 г.

Председатель УМК _____ Рахлеева А.А.

Москва
2018 г.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: базовая часть

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть):

Химия, Математика, Почвоведение.

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:

Компетенции выпускников, формируемые частично при реализации дисциплины (модуля):

Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания (УК-5.Б);

Способность использовать базовые знания естественных наук (физики, химии, биологии, экологии и наук о Земле), основные методы сбора, обработки и анализа полевой и лабораторной информации (ОПК-3.Б).

Владение знаниями и практическими навыками в геологии, теоретической и практической географии, почвоведении, ландшафтоведении, знаниями основ учений о сферах Земли для решения задач профессиональной деятельности в области экологии и природопользования (ОПК-6.Б).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

в результате освоения курса студент будет знать теоретические основы физических свойств природных вод и влияние гидрологических процессов на природную среду, роль воды в формировании ландшафтов;

уметь проводить оценку рационального использования природных вод в народном хозяйстве и практическое значение меры, принимаемые в России для рационального и экологически сбалансированного использования и охраны водных ресурсов;

владеть навыками анализа возможности применимости законов физики и механики к движению воды;

иметь опыт в прогнозировании и предупреждении экологических нарушений в водных объектах, а также быть квалифицированным специалистом, способным проводить количественный анализ имеющихся экспериментальных и известных из литературных источников результатов, делать необходимые выводы и формулировать предложения в области гидрологии.

4. Формат обучения: лекции, лабораторные занятия, с использованием средств дистанционного сопровождения учебного процесса

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины «Гидрология»	Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий			Форма текущего контроля
		Контактная работа во взаимодействии с преподавателем (с разбивкой по формам и видам)		Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары		
1.	ВВЕДЕНИЕ	1			
2.	Химические и физические свойства природных вод	2	2	2	Контрольные Рефераты Тесты
3.	Физические основы процессов в гидросфере	4	2	2	Контрольные Рефераты Тесты
4.	Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли	2	2	4	Контрольные Рефераты
5.	Гидрология ледников	4	4	4	Контрольные Рефераты
6.	Гидрология подземных вод	4	4	4	Контрольные Рефераты
7.	Гидрология рек	6	6	6	Контрольные Рефераты
8.	Гидрология озер, водохранилищ и болот	6	8	6	Контрольные Рефераты
9.	Гидрология океанов и морей	4	6	4	Контрольные Рефераты
10.	Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы	2	2	4	Контрольные Рефераты Тесты
11.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	1			
12.	Итого:	36	36	36	
	Промежуточная аттестация:				Зачет

Содержание дисциплины по разделам и темам:

ВВЕДЕНИЕ

Понятие о гидросфере. Водные объекты: водотоки и водоемы. Науки о природных водах. Общая гидрология как наука, изучающая наиболее общие закономерности гидрологических процессов, ее предмет, задачи, составные части, связь с другими науками. Методы гидрологических исследований.

Раздел 1. Химические и физические свойства природных вод.

Тема 1. ВОДА КАК ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ, ЕЕ МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА И ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД.

Химические свойства природных вод. Вода как растворитель. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу. Особенности солевого состава атмосферных осадков, речной и морской воды. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы, загрязняющие вещества в природных водах. Понятие о качестве воды.

Задание для самостоятельной работы:

Науки о природных водах. Общая гидрология как наука, изучающая наиболее общие закономерности гидрологических процессов, ее предмет, задачи, составные части, связь с другими науками. Методы гидрологических исследований.

Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД.

Агрегатные состояния воды. Фазовые переходы. Плотность воды и её зависимость от температуры, минерализации (солености) и давления. Тепловые свойства воды, её теплоемкость и теплопроводность, Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и "аномалий" воды.

Задание для самостоятельной работы:

Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии. Меры, принимаемые в России для рационального использования и охраны водных ресурсов. Водное законодательство в России, Государственный учет вод, Государственный водный кадастр.

Раздел 2. Физические основы процессов в гидросфере.

Тема 1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ ФИЗИКИ.

Сохранения вещества, сохранения энергии и изменения импульса (количества движения) и их использование при изучении водных объектов.

Понятие о водном балансе объекта или части суши, балансе растворенных и взвешенных веществ в водном объекте, о тепловом балансе водного объекта или части суши. Универсальные уравнения водного баланса и теплового баланса.

Задание для самостоятельной работы:

Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность, Вязкость воды. Поверхностное натяжение. Общие закономерности распространения света и звука в воде.

Тема 2. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ.

Понятие о применимости законов механики к движению воды в водных объектах. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустойчивое, равномерное и неравномерное движение воды. Физические силы, действующие в водных объектах. Баланс сил.

Задание для самостоятельной работы:

Понятие о водном балансе объекта или части суши, балансе растворенных и взвешенных веществ в водном объекте, о тепловом балансе водного объекта или части суши.

Раздел 3. Круговорот воды в природе и водные ресурсы Земли.

Тема 1. ВОДА НА ЗЕМНОМ ШАРЕ.

Единство гидросферы. Изменение запасов воды на Земле. Энергетические основы круговорота воды. Круговорот воды: глобальный круговорот, его материковое и океаническое звенья; внутриматериковый круговорот.

Задание для самостоятельной работы:

Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши.

Тема 2. МИГРАЦИЯ НАНОСОВ И СОЛЕЙ.

Круговорот на земном шаре содержащихся в воде веществ. Влияние гидрологических процессов на природную среду (облик планеты, её климат, рельеф, развитие жизни). Роль воды в формировании ландшафтов.

Задание для самостоятельной работы:

Понятие о водных ресурсах. Водные ресурсы земного шара, континентов, России.

Раздел 4. Гидрология ледников.

Тема 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛЕДНИКОВ.

Распространение ледников на земном шаре. Снеговой баланс и снеговая линия.

Типы ледников: покровные и горные. Образование и строение ледников.

Задание для самостоятельной работы:

Тема 2. БАЛАНС И РЕЖИМ ЛЕДНИКОВ.

Питание и таяние ледников, баланс льда и воды в ледниках. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Хозяйственное значение горных ледников.

Задание для самостоятельной работы:

Практическое значение горных ледников.

Раздел 5. Гидрология подземных вод.

Тема 1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.

Водно-химические свойства почв и грунтов. Виды воды в порах грунта. Классификация подземных вод. Типы подземных вод по характеру залегания: воды зоны аэрации, воды зоны насыщения. Грунтовые воды. Артезианские воды. Движение подземных вод. Закон фильтрации Дарси.

Задание для самостоятельной работы:

Происхождение подземных вод и их распространение на земном шаре.

Тема 2. ВОДНЫЙ БАЛАНС.

Режим подземных вод. Роль подземных вод в питании рек. Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Запасы и ресурсы подземных вод, их использование и охрана.

Задание для самостоятельной работы:

Практическое значение и охрана подземных вод

Раздел 6. Гидрология рек.

Тема 1. РЕКИ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ.

Типы рек. Водосбор бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.

Задание для самостоятельной работы:

Влияние хозяйственной деятельности на режим рек.

Тема 2. ПИТАНИЕ И ВОДНЫЙ БАЛАНС РЕК.

Виды питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземное), классификация рек по видам питания. Расчленение гидрограф реки по видам питания. Испарение воды в речном бассейне.

Водный баланс бассейна реки. Водный режим рек. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Классификация рек по водному режиму. Уровень воды, скорости течения, расходы воды в реках и методы их измерения.

Задание для самостоятельной работы:

Практическое значение рек и типизация хозяйственных мероприятий, влияющих на речной сток.

Тема 3. РЕЧНОЙ СТОК И ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИЕ.

Понятие о стоке воды, наносах растворенных веществах, тепле. Количественные характеристики стока воды: объем стока, слой стока, модуль стока, коэффициент стока. Физико-географические факторы стока воды. Пространственное распределение стока на территории СНГ и факторы, его определяющие.

Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в речном потоке. Формула Шези. Поперечная циркуляция в речном потоке. Трансформация паводков.

Характеристики речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность наносов. Движение речных наносов. Влекомые и взвешенные наносы.

Задание для самостоятельной работы:

Русловые процессы и их типизация.

Тема 4. ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ, ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМЫ РЕК.

Изменение температуры воды в пространстве и во времени, периоды ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие. Ледоход, заторы и зажоры. Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек. Источники загрязнения рек.

Задание для самостоятельной работы:

Гидролого-экологические последствия антропогенных изменений стока рек.

Раздел 7. Гидрология озер, водохранилищ и болот.

Тема 1. ОЗЕРА И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ.

Типы озер по происхождению котловин и характеру водообмена. Морфология и морфометрия озер.

Водный баланс сточных и бессточных озер. Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение, перемешивание воды в озерах. Тепловой и ледовый режим озер.

Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Источники загрязнения озер. Наносы и донные отложения в озерах. Водные массы озер.

Задание для самостоятельной работы:

Влияние озер на речной сток. Использование озер в народном хозяйстве.

Тема 2. ГИДРОЛОГИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ.

Назначение водохранилищ и их размещение на земном шаре. Виды водохранилищ и их классификация. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ. Отличия водохранилищ от рек и озер, их гидрологическая специфика.

Водный режим водохранилищ. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Заиление и занесение водохранилищ. Водные массы водохранилищ.

Задание для самостоятельной работы:

Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.

Тема 3. ГИДРОЛОГИЯ БОЛОТ.

Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот. Строение, морфология и гидрография торфяных болот. Развитие торфяного болота.

Водный баланс и гидрологический режим болот. Влияние болот и их осушения на речной сток.

Задание для самостоятельной работы:

Хозяйственное значение болот.

Раздел 8. Гидрология океанов и морей.

Тема 1. МИРОВОЙ ОКЕАН И ЕГО ЧАСТИ.

Происхождение, строение, рельеф дна Мирового океана. Донные отложения. Классификация морей.

Водный баланс и водообмен океанов и морей. Соленость воды в океанах и морях, методы ее определения. Солевой баланс вод океана. Распределение солености воды в Мировом океане. Тепловой баланс океана. Распределение температуры воды в Мировом океане. Особенности режима солености и температуры воды внутренних морей. Плотность морской воды и её зависимость от температуры, солености и давления. Распределение плотности воды в Мировом океане. Перемешивание вод в океанах и морях. Оптические и акустические свойства морских вод.

Задание для самостоятельной работы:

Ресурсы Мирового океана и его экологическое состояние.

Тема 2. МОРСКИЕ ЛЬДЫ.

Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Физические свойства морского льда. Движение льдов.

Задание для самостоятельной работы:

Ледовитость океанов и морей.

Тема 3. МОРСКОЕ ВОЛНЕНИЕ И ЦИРКУЛЯЦИЯ ВОД В МИРОВОМ ОКЕАНЕ.

Волны зыби, ветровые волны, деформация волн у берега. Внутренние волны.

Приливы. Приливообразующая сила. Элементы приливной волны. Деформация приливной волны у берега. Приливы в морях, в заливах, в устьях рек.

Морские течения и их классификация. Теория ветровых течений. Спираль Экмана. Плотностные и геострофические течения. Водные массы Мирового океана. Понятие о T,S анализе.

Задание для самостоятельной работы:

Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана.

Тема 4. ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ОКЕАНОВ И МОРЕЙ.

Уровень океанов и морей. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Сейши, цунами, ветровые нагоны.

Задание для самостоятельной работы:

Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана.

Раздел 9. Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы.

Тема 1. ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ.

Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты Воздействие водной среды на водные экосистемы; внутренние взаимодействия в водных экосистемах.

Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Понятия о математическом моделировании функционирования водных экосистем и об оценке степени их устойчивости.

Задание для самостоятельной работы:

Понятие о гидроэкологии.

Тема 2. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ.

Антропогенные воздействия на воды рек, озер, океанов и морей, подземные воды. Виды водопользователей и водопотребителей. Характер воздействия водохозяйственных мероприятий, гидротехнического строительства и хозяйственной деятельности человека в целом на количественные и качественные характеристики природных вод. Понятие об истощении водных ресурсов. Изъятие, регулирование речного стока.

Задание для самостоятельной работы:

Проблема загрязнения природных вод; меры по охране вод от загрязнения. Способы охраны подземных вод, рек, озер, океанов и морей.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Рекомендуемые темы контрольных и рефератов:

1. Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы.

2. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Понятия о математическом моделировании функционирования водных экосистем и об оценке степени их устойчивости.

3. Антропогенные воздействия на природные воды. Характер воздействия водохозяйственных мероприятий, гидротехнического строительства и хозяйственной

деятельности человека в целом на количественные и качественные характеристики природных вод.

4. Проблемы загрязнения природных вод; меры по охране вод от загрязнения, способы охраны.

5. Водохозяйственные и водноэкологические проблемы и роль гидрологии в их решении. Перспективы развития гидрологии.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Химические свойства природных вод. Вода как растворитель.
2. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу.
3. Газы, биогенные и органические вещества, микроэлементы, загрязняющие вещества в природных водах.
4. Понятие о качестве воды
5. Плотность воды и её зависимость от минерализации и давления. Тепловые свойства воды, её теплоёмкость и теплопроводность.
6. Гидрологическое и физико-географическое значение физических свойств и «аномалий» воды.
7. Понятие о водном балансе объекта или части суши, балансе растворенных и взвешенных веществ в водном объекте, о тепловом балансе водного объекта или части суши. Универсальные уравнения водного баланса и теплового баланса.
8. Водный баланс Земного шара, Мирового океана и суши.
9. Круговорот содержащихся в воде веществ.
10. Влияние гидрологических процессов на изменение природной среды.
11. Типы ледников. Образование и строение ледников. Баланс и режим ледников.
12. Классификация подземных вод. Тип подземных вод во характеру залегания.
13. Режим подземных вод. Роль подземных вод в питании рек.
14. Запасы и ресурсы подземных вод, их использование и охрана.
15. Типы рек. Водосбор бассейна реки. Морфометрические характеристики бассейна реки. Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки.
16. Река и речная сеть. Долина и русло реки. Продольный профиль реки.
17. Питание рек, виды питания (дождевое, снеговое, ледниковое, подземное), классификация рек по видам питания. Расчленение гидрограф реки по видам питания. Испарение воды в речном бассейне.
18. Водный режим рек. Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Классификация рек по водному режиму.
19. Пространственное распределение речного стока и факторы его определяющие.
20. Распределение скоростей течения в речном потоке.
21. Типы, морфология и морфометрия озёр.
22. Водный баланс сточных и бессточных озер. Колебание уровня воды в озёрах.
23. Классификация озер по минералогическому и солевому составу воды. Источники загрязнения озер. Наносы и донные отложения в озерах.
24. Влияние озер на речной сток. Использование озер в народном хозяйстве.
25. Виды водохранилищ и их классификация. Основные морфометрические и гидрологические характеристики водохранилищ.
26. Особенности гидрохимического и гидробиологического режима водохранилищ. Отличие водохранилищ от рек и озер.
27. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду.
28. Происхождение, типы строения, морфология и гидрография болот.
29. Водный баланс болот. Влияние болот и их осушения на речной сток. Хозяйственное значение болот.

30. Водный баланс и водообмен океанов и морей. Солёность воды в океанах и морях.
31. Тепловой баланс океана. Плотность морской воды и её зависимость от температуры, солёности и давления.
32. Морские льды и их классификация. Особенности замерзания морской воды. Физические свойства морского льда. Движение льдов.
33. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Сейши, цунами, ветровые нагоны.
34. Природные ресурсы Мирового океана, их использование и охрана.
35. Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты. Воздействие водной среды на водные экосистемы; внутренние взаимодействия в водных экосистемах. Понятие о гидроэкологии.
36. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Понятия о математическом моделировании функционирования водных экосистем и об оценке степени их устойчивости.
37. Виды водопользователей и водопотребителей. Характер воздействия водохозяйственных мероприятий, гидротехнического строительства и хозяйственной деятельности человека в целом на количественные и качественные характеристики природных вод.
38. Понятие об истощении водных ресурсов. Изъятие и регулирование речного стока.
39. Проблема загрязнения природных вод; меры по охране вод от загрязнения. Способы охраны подземных вод.

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы:

№ п/п	Автор(ы)	Название книги/статьи	Отв. редактор	Место издания	Издательство	Год издания
Основная						
1.	Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А.	Гидрология: Учебник для вузов. 2-е изд. испр. (Все темы и разделы)		Москва	Высш. шк.	2007
2.	Михайлов В.Н., Добровольский А.Д.	Общая гидрология (Все темы и разделы)		Москва	Высш. шк.	1991
3.	Шикломанов И.А.	Исследование водных ресурсов суши: итоги, перспективы, проблемы (Все темы и разделы)		Ленинград	Гидрометеоиздат	1986
4.	Важнов А.Н.	Гидрология рек (Все темы и разделы)		Москва	Изд-во МГУ	1976
5.	Голубев Г.Н.	Гидрология				1976

		ледников (Раздел «Гидрология ледников»)				
6.	Богословский Б.Б.	Озероведение (Раздел «Гидрология озёр, водохранилищ и болот»)		Москва	Изд-во МГУ	1960
7.	Егоров Н.И..	Физическая океанография (Раздел «Гидрология океанов и морей»)				1974
Дополнительная						
8.	Авакян А.Б., Широков В.М.	Рациональное использование и охрана водных ресурсов (Раздел «Антропогенные воздействия на природные воды»)		Екатеринбург	Винтор	1994
9.	Маккавеев Н.И., Чалов Р.С.	Русловые процессы (Раздел «Речной сток и его составляющие»)		Москва	Изд-во МГУ	1986
10.	Великанов М.А.	Гидрология суши (Раздел «Водный баланс бассейна реки»)		Ленинград	Гидрометеоздат	1974
11.	Шикломанов И.А.	Влияние хозяйственной деятельности на речной сток (Раздел «Антропогенные воздействия на природные воды»)		Ленинград	Гидрометеоздат	1986
Интернет-ресурсы						
	http://www.twirpx.com/files/earth_science/hydrology/	Гидрология				
	http://www.mylect.ru/hydrologiya.html	Гидрология (курс лекций)				

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технического обеспечения:

А. Помещения

– Лекционная аудитория, оборудованная оргтехникой (проектор, компьютер, выход в Интернет):

– аудитории для семинаров с оргтехникой;

Б. Оборудование:

Для семинарских и лекционных аудиторий: необходимая оргтехника, ПК и др.

В. Иные материалы

Демонстрационные материалы: демонстрация работы по определению режимов движения воды в потоке на большом и среднем эрозионных лотках.

9. Язык преподавания: русский

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности «Экология и природопользование» программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.