

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение Биотехнологий

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2021 № 3-8/2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрология

название дисциплины

для студентов направления подготовки 06.03.01 Биология

код и название направления подготовки

образовательная программа

Радиобиология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- изучить основные закономерности организации и функционирования водных экосистем Земли;
- изучить особенности пресноводных и морских экосистем, физические и химические свойства воды, влияние температуры и освещенности на формирование и функционирование водных биоценозов.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотреть основные классификации в гидрологии водоемов и водотоков,
- рассмотреть основные показатели, характеризующие химические и физические свойства природных вод,
- дать информацию об основных чертах экологии гидробионтов в зависимости от физических и химических условий их обитания.
- сформировать у студентов знания о роли гидробионтов в устойчивости водных экосистем;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части и относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Математика», «Физика», «География», «Климатология с основами метеорологии».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенций</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций*</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**</i>
ОПК-2	способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	знать: <ul style="list-style-type: none">• основы классификации водоемов Земли;• основные физические и химические свойства воды;• жизненные формы гидробионтов и основные черты их экологии. уметь: <ul style="list-style-type: none">• оценивать антропогенное загрязнение водоемов. владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами биотестирования водоемов;

		<ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с научной литературой по гидробиологии и водной токсикологии
ОПК-10	способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы общей экологии; • основные типы экосистем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять принципы оптимального природопользования и охраны природы <p>владеть:</p> <p>навыками проведения биологического мониторинга водных объектов</p>
ПК-4	владением современными методами обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правилами составления научно-технических проектов и отчетов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понятие об экологических нишах, жизненных формах, трофической структуре биоценоза; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать антропогенное загрязнение водоемов <p>владеть:</p> <p>навыками проведения биологического мониторинга водных объектов</p>

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Научно-исследовательская работа", "Методы и методология биологических исследований", "Концепции биологического образования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания, организацию самостоятельной работы обучающихся.
Профессиональное воспитание	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	<p>формирование понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</p> <p>- формирование способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</p> <p>- формирование критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с выдающимися учеными и ведущими специалистами отраслей.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часа.

5.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Заполнять в соответствии с методическими рекомендациями по учету контактных видов работы

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная* работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	20	
Аудиторная работа (всего**):	20	
<i>в том числе:</i>		
лекции	10	
семинары, практические занятия	10	
лабораторные работы	-	
Внеаудиторная работа (всего**):		
<i>в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем***:</i>	-	
курсовое проектирование	-	
групповая консультация (и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем (необходимо указать только конкретный вид учебных занятий)		
контрольные работы		
творческая работа (эссе)	-	
Самостоятельная работа обучающихся** (всего)	88	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоёмкость всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости

		(в часах)	Аудиторные учебные занятия			СРО	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	Раздел 1 Вода в природе и жизни человека	13	1	1		11	Контрольные вопросы.
	Тема 1.1 Понятие и характеристика объектов гидросферы			-			
	Тема 1.2 Водные ресурсы и водное законодательство						
	Раздел 2 Химические и физические свойства природных вод	14	2	1		11	Контрольные вопросы.
	Тема 2.1 Вода как химическое соединение, его состав и структура.						
	Тема 2.2. Химические свойства природных вод.						
	Тема 2.3 Физические свойства природных вод,			-			
	Раздел 3 Физико-химические основы процессов в гидросфере	14	1	1		12	Контрольные вопросы.
	Тема 3.1 Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.					-	
	Тема 3.2 Понятие о водном балансе, балансе компонентов природ-						

ных вод и их тепловом балансе.			-				
Тема 3.3 Применимость законов механики к движению воды в водных объектах						-	
Раздел 4 Круговорот воды в природе			-				
Тема 4.1 Физическая основа круговорота воды на Земном шаре.	13	1	1		11	Контрольные вопросы.	
Тема 4.2 Круговорот на Земном шаре содержащихся в воде веществ.							-
Раздел 5 Гидрология водных объектов – водотоков			-				
Тема 5.1 Гидрология рек : типы, морфология , морфометрия и питание	10		4		6	Контрольные вопросы.	
Тема 5.2. Водный режим рек							-
Тема 5.3 Движение воды в реках. Термический и ледовый режим рек.							-
Тема 5.4 Гидрохимический и гидробиологический режимы рек						-	
Раздел 6 Гидрология водных объектов - водоемов	12	1			11		
Тема 6.1 Гидрология озер							
Тема 6.2						-	

Гидрология водохранилищ						Контрольные вопросы.
Тема 6.3 Гидрология болот						
Раздел 7 Гидрология особых водных объектов	10	1	-		9	
Тема 7.1 Гидрология ледников.				-	-	
Тема 7.2. Гидрология подземных вод .					-	Контрольные вопросы.
Раздел 8 Гидрология Мирового океана	10	1	1		8	
Тема 8.1 Мировой океан и его части. Происхождение и состав					-	
Тема 8.2. Морские льды, волнения и течения.					-	Контрольные вопросы.
Тема 8.3. Ресурсы Мирового океана						
Раздел 9 Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы	12	2	1		9	
Тема 9.1. Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты.					-	
Тема 9.2 Антропогенные воздействия на природные воды и методы гидрологических исследований.					-	Контрольные вопросы.
Экзамен	36					
Всего	144	10	10		88	

Прим.: Лек – лекции, Сем/Пр – семинары, практические занятия, Лаб – лабораторные занятия, СРО – самостоятельная работа обучающихся

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Вода в природе и жизни человека	
1.1.	Тема: Понятие и характеристика объектов гидросферы.	Вводная лекция. Гидрология как комплекс наук о гидросфере, т.е. природных водах на Земле, а также гидрологических процессах. Науки о природных водах. Предмет, задачи, составные части гидрологии и связь ее с другими науками. Водные объекты: водотоки и водоемы. Понятие о гидрологических характеристиках, гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объекта. Основные гидрологические процессы. Сведения о методах гидрологических исследований. <i>Литература 1, 3, доп. 3,18</i>
1.2.	Тема: Водные ресурсы и водное законодательство.	Понятие о водных ресурсах. Водные ресурсы земного шара, континентов, России. Основные особенности водных ресурсов. Использование природных вод в народном хозяйстве и практическое значение гидрологии. Водное законодательство в России, Государственный учет вод, Государственный водный кадастр. <i>Литература 1,5 доп.3,8,18, эл. рес. 2</i>
2.	Химические и физические свойства воды	
2.1.	Тема: Вода как химическое соединение, его состав и структура.	Особенности строения молекулы воды, ее молекулярная структура и изотопный состав. Классификация по способу взаимосвязи воды с различными веществами. Аномальные свойства воды. Влияние аномалий воды на физико-биологическую характеристику среды. <i>Литература 1,4 доп.1,2,8,10</i>
2.2.	Тема: Химические свойства воды.	Вода как растворитель. Кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразовательные свойства воды. Условия и процессы формирования химического состава природных вод. Компонентный состав природных вод. Классификация природных вод по минерализации и солевому составу. <i>Литература 1,5, доп.1,2,8,10</i>
2.3.	Тема: Физические свойства воды.	Агрегатное состояние воды: жидкая вода, водяной пар, лед. Фазовые переходы. Плотность воды и ее зависимость от температуры, минерализации (солености) и давления. Тепловые свойства воды, ее теплоемкость и теплопроводность. Вязкость воды. Поверхностное натяжение воды. Общие закономерности распространения света и звука в воде. <i>Литература 1,4, доп. 1,2,8,10</i>
3	Физико-химические основы процессов в гидросфере.	
3.1.	Тема: Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.	Законы : сохранения массы вещества, сохранения тепловой энергии, сохранения механической энергии и изменения импульса (количества движения). Количественное выражение каждого законов. Использование законов при изучении водных объектов.

		<i>Литература 1,3 доп.2,8,18 .</i>
3.2.	Тема: Понятие о водном балансе, балансе компонентов природных вод и их тепловом балансе.	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. <i>Литература 1,3 доп.2,8,18</i>
3.3.	Тема: Применимость законов механики к движению воды в водных объектах	Ламинарное и турбулентное, установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение воды. Физические силы, действующие в водных объектах. Баланс сил. Уравнение движения водного потока. Вертикальная устойчивость вод. <i>Литература 1, 3 доп.2,8, 18</i>
4	Круговорот воды в природе	
4.1.	Тема: Физическая основа круговорота воды на Земном шаре.	Изменение запасов воды на Земле. Физические основы и механизм круговорота воды. Круговорот воды: глобальный круговорот, его материковый и океанические звенья; внутриматериковый круговорот. Водный баланс земного шара, Мирового океана, суши. <i>Литература 1,3 доп. 2,8,10</i>
4.2.	Тема: Круговорот на Земном шаре содержащихся в воде веществ.	Миграция наносов и солей. Влияние гидрологических процессов на природную среду (облик планеты, ее климат, рельеф, развитие жизни). Роль воды в формировании ландшафтов. <i>Литература 1,3 доп.2,8,10</i>
5	Гидрология водных объектов –водотоков.	
5.1	Тема: Гидрология рек (типы, морфология, морфометрия и питание).	Реки и их распространение на земном шаре. Типы рек. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна реки, Физико-географические и геологические характеристики бассейна реки. Река и речная сеть Долина и русло реки. Продольный профиль реки. Питание рек, виды питания(дождевое, снеговое, ледниковое, подземное,классификация рек по видам питания. Расчленение гидрографа реки по видам питания. Характеристика речных наносов. Русловые процессы и их типизация. Плесы и перекаты, излучины. Устья рек, их классификация и районирование. Гидрологические процессы в устьях рек, формирование дельт. <i>Литература 1, доп.5,7,8</i>
5.2.	Тема: Водный режим рек.	Понятие водного режима рек. Водный баланс бассейна реки. 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. Речной сток и его составляющие. 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. <i>Литература 1, доп.2,7,15</i>
5.3.	Тема: Движение воды в реках. Термический и	Распределение скоростей течения в речном потоке. Продольная и поперечная циркуляции в речном потоке. Понятие

	ледовый режимы рек.	термический и ледовый режим рек. Испарение воды в речном бассейне. Трансформация паводков. Изменение температуры воды в пространстве и во времени, периоды ледового режима: замерзание, ледостав, вскрытие, Ледоход, заторы и зажоры. <i>Литература 1, доп.2,7,8</i>
5.4.	Тема: Гидрохимический и гидробиологический режимы рек.	Основные черты гидрохимического и гидробиологического режима рек. Источники загрязнения рек. Хозяйственное значение рек. Влияние хозяйственной деятельности на режим рек. Регулирование стока. Антропогенные изменения стока рек России. <i>Литература 1, доп.,7,8,18.</i>
6	Гидрология водных объектов - водоемов	
6.1.	Тема: Гидрология озер	Озера и их распространение на земном шаре. Типы озер по происхождению котловин и характеру водообмена. Классификация озер по минерализации и солевому составу воды. Морфология и морфометрия озер. Колебания уровня воды в озерах. Течения, волнение, перемешивание воды в озерах. Водный и тепловой режимы озер. Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима. Источники загрязнения озер. Влияние озер на речной сток. Проблемы крупных озер типа Каспийского и Аральского морей и изменения их режима. Использование озер в народном хозяйстве <i>Литература 1, доп.2,6,8</i>
6.2.	Тема: 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. Влияние водохранилищ на речной сток и окружающую природную среду <i>Литература 1, доп.4,8,13.</i>
6.3.	Тема: 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. Хозяйственное значение болот <i>Литература 1,6 доп.8,12</i>
7	Гидрология особых водных объектов	
7.1	Тема: Гидрология ледников.	Происхождение ледников и их распространение на земном шаре. Снеговой баланс и снеговая линия. Типы ледников: покровные и горные. Образование и строение 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. <i>Литература 1 доп.9,11</i>
7.2.	Тема: Гидрология подземных вод.	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. Роль подземных вод в питании рек, Взаимодействие поверхностных и подземных вод. Запасы и ресурсы подземных вод, их использование и охрана. <i>Литература 1,2 доп.,10</i>
8	Гидрология Мирового океана	
8.1.	Тема: Мировой океан и его части. Происхождение и состав.	Мировой океан и его части. Классификация морей. Происхождение, строение, рельеф дна Мирового океана. Уровень океанов и морей. Кратковременные, сезонные и долговременные изменения уровня в океанах и морях. Сейши, цунами, ветровые нагоны. Донные отложения. Соленость воды в океанах и морях. Распределение температуры воды в Мировом океане. Плотность морской воды и ее зависимость от температуры, солености и давления. Оптические и акустические свойства морских вод. Перемешивание вод в океанах и морях. Понятие о водных массах Океана и T, S анализе. <i>Литература 1,4 доп.1,14</i>
8.2.	Тема: Морские льды, волнения и течения	Морские льды и их классификация. Движения льдов. Волны зыби, ветровые волны, деформация волн. Деформация приливной волны у берега. Приливы в морях, в заливах в устьях рек. Морские течения и их классификация. Теория ветровых течений. Спираль Экмана. Плотность и геострофические течения. Циркуляция вод в Мировом океане. <i>Литература 1,4 доп.1,14</i>
8.3.	Тема: Ресурсы Мирового океана	Продукция океана. Биологические ресурсы. Минерально-сырьевые ресурсы. Энергетические ресурсы Мирового океана. Экологическое состояние океана. Использование природных ресурсов океана и их охрана. <i>Литература 1,4 доп.1,14</i>
9	Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы	
9.1.	Тема: Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты.	Воздействие водной среды на водные экосистемы; внутренние взаимодействия в водных экосистемах. Понятие о гидроэкологии. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Понятие о математическом моделировании функционирования водных экосистем и об оценке степени их устойчивости. <i>Литература 1,5 доп.16</i>
9.2.	Тема: Антропогенные воздействия на природные воды и методы гидрологических исследований	Антропогенные воздействия на природные воды: реки, озера, океаны и моря, подземные воды. 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. Проблема загрязнения природных вод: меры по охране вод от загрязнения. Способы охраны подземных вод, рек, озер, океанов и морей. Проблема воздействия антропогенных изменений климата на природные и водные ресурсы. <i>Литература 1,5 доп.16, эл. рес. 1,2.</i>

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела	Содержание
---	----------------------	------------

п/п	/темы дисциплины	
Разделы 1-2 Вода в природе и жизни человека Химические и физические свойства воды		
1.1	Понятие и характеристика объектов гидросферы	1. Ответы на контрольные вопросы по темам разделов 1-2
1.2	Водные ресурсы и водное законодательство	2. Обзор информации по теории структуры воды и природе водородной связи в молекуле воды
2.1	Вода как химическое соединение, его состав и структура. Химические свойства природных вод.	3. Оформление в рабочих тетрадях основных структурных форм воды.
2.2	Физические свойства природных вод,	4. Составление химических реакций, отражающих окислительно-восстановительные, кислотно-основные и комплексообразовательные свойства воды.
2.3		5. Решение простейших задач на физико-химические свойства воды.
Раздел 3 Физико-химические основы процессов в гидросфере		
3.1	Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.	1. Ответы на контрольные вопросы по темам раздела 3.
3.2	Понятие о водном балансе, балансе компонентов природных вод и их тепловом балансе.	2. Обсуждение понятий: расход, энергия, работа и мощность водных потоков.
3.3	Применимость законов механики к движению воды в водных объектах	3. Оформление в рабочих тетрадях расчетных формул по физическим показателям состояния водных потоков. 4. Составление (по заданным параметрам) водного баланса водоема и баланса сил, действующих на водоток.
Раздел 4 Круговорот воды в природе		
4.1	Физическая основа круговорота воды на Земном шаре.	1. Ответы на контрольные вопросы по темам раздела 4. 2. Обсуждение понятия: биогеохимический цикл воды.
4.2	Круговорот на Земном шаре содержащихся в воде веществ.	1. Презентация материала по основам процессов, формирующих круговорот воды. Осадки. Перехват осадков. Талая вода. Сток. Инфильтрация. Испарение. Сублимация. Отложение. Адвекция. Конденсация. Испарение. Просачивание. Поглощение. Выделение.
Раздел 5 Гидрология водных объектов – водотоков		
5.1	Гидрология рек: типы, морфология, морфометрия и питание	1. Разбор системы контроля и наблюдений за состоянием водных объектов 2. Презентация: виды наблюдений на гидрологических постах и станциях. Гидрологический створ. 3. Толкование понятий и определений: поперечный профиль реки и его характеристики. Оформление в рабочих тетрадях схемы профиля.
5.2	Водный режим рек	1. Составление (на основании лекционного материала) характеристики основных параметров, определяющих расход и сток воды в реке. 2. Освоение аналитического способа расчета расходов воды в реке.
5.3	Движение воды в реках. Термический и ледовый режим	1. Ответы на контрольные вопросы по темам раздела 5.1-5.2

	рек.	3. Освоение метода расчета скорости течения воды в реке с применением формулы Шези.
5.4	Гидрохимический и гидро-биологический режимы рек	1. Ответы на контрольные вопросы по темам раздела 5.3-5.4 2. Заслушивание и обсуждение доклада по теме самостоятельной работы студентов: «Влияние техногенной нагрузки на гидрохимический режим рек» [1, доп. 7, 8]
Раздел 6		
Гидрология водных объектов - водоемов		
6.1	Гидрология озер	1. Ответы на контрольные вопросы по теме раздела 6.1 и теме самостоятельной работы студентов: «Влияние техногенной нагрузки на гидрохимический режим озер.» [1, доп. 7, 8] 2. Разбор расчетного способа определения обеспеченности и повторяемости гидрографических величин
6.2	Гидрология водохранилищ	1. Ответы на контрольные вопросы по теме раздела 6.2
6.3	Гидрология болот	1. Ответы на контрольные вопросы по теме раздела 6.3
Раздел 7		
Гидрология особых водных объектов		
7.1	Гидрология ледников	1. Ответы на контрольные вопросы по теме раздела 7.1
7.2	Гидрология подземных вод.	1. Ответы на контрольные вопросы по теме раздела 7.2 2. Заслушивание и обсуждение доклада по теме самостоятельной работы студента: «Геохимия подземных вод техногенных систем.» [2, эл. рес. 4]
Раздел 8		
Гидрология Мирового океана		
8.1	Мировой океан и его части. Происхождение и состав	1. Ответы на контрольные вопросы по теме 8.1 2. Анализ распределения температуры и солености воды в Мировом океане 3. Построение и разбор графика Хелланда-Хансена
8.2	Морские льды, волнения и течения.	1. Ответы на контрольные вопросы по теме 8.2
8.3	Ресурсы Мирового океана	1. Ответы на контрольные вопросы по теме 8.3 2. Беседа по теме «Антропогенные факторы воздействия на состав океанической воды»
Раздел 9		
Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы		
9.1	Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты.	1. Ответы на контрольные вопросы по теме 9.1 2. Заслушивание и обсуждение докладов по темам самостоятельной работы студентов: «Пресноводные экосистемы» и «Экосистемы Мирового Океана»
9.2	Антропогенные воздействия на природные воды и методы гидрологических исследований	1. Ответы на контрольные вопросы по теме 9.2

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1.Список литературы для самостоятельного изучения вопросов по темам дисциплины в соответствии с п.п.7-8: 1,2; доп. 7, 8; эл. рес.1-7
- 2.Методические рекомендации к выполнению домашнего задания и подготовке к текущему, промежуточному и итоговому контролю в соответствии с п.9
- 3.Сведения для выполнения гидрологических расчетов в теоретических разделах учебного пособия: Полякова Л.П. Лабораторный практикум по курсу «Учение о гидросфере».- Обнинск: ИАТЭ, 2008.- 64с.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1.Вода в природе и жизни человека. Результаты: знать: основные классификации в гидрологии водоемов и водотоков, уметь: характеризовать состояние водного объекта по соответствующим показателям гидрологического режима этого объекта.	ПК5 (знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Тест1
2.	Раздел 2. Химические и физические свойства воды. Результаты: знать: основные показатели, характеризующие химические и физические свойства природных вод.	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Тест1
3.	Раздел 1.Физико-химические основы процессов в гидросфере. Результаты: знать: главные характеристики гидрологического режима водных объектов и основы гидрологических процессов, владеть: методикой составления уравнения баланса воды, солей, тепла, наносов, физических сил для любых водных объектов.	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Тест1 Решение задач
4.	Раздел 1.Круговорот воды в природе. Результаты: знать: основы гидрологических процессов	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы.
5.	Раздел 1.Гидрология водных объектов –водотоков. Результаты:	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Домашнее задание №1-3

	<p>знать: основы морфологии и морфометрии водотоков и водоемов;</p> <p>уметь: проводить простейшие гидрологические расчеты;</p> <p>владеть: методами измерения расходов и уровней воды, скоростей течения и глубины водных объектов</p>		
6.	<p>Раздел 1. Гидрология водных объектов – водоемов. Результаты:</p> <p>знать: основы морфологии и морфометрии водотоков и водоемов.</p> <p>уметь: использовать основные гидрологические справочные материалы, диаграммы, карты, расчетные схемы для изучения экологической обстановки в объектах окружающей среды (ОС);</p> <p>владеть: приемами использования диаграмм, атласов, некартографической информации и другие данных о состоянии водных объектов для решения практических вопросов.</p>	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Тест 2 Расчеты, построение графиков и диаграмм Доклад
7.	<p>Раздел 1. Гидрология особых водных объектов. Результаты:</p> <p>знать: основы морфологии и морфометрии водотоков и водоемов.</p>	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы Доклад Тест 2
8.	<p>Раздел 1. Гидрология Мирового океана. Результаты:</p> <p>знать: основы морфологии и морфометрии водотоков и водоемов.</p> <p>уметь: использовать гидрологический терминологический аппарат при описании природных территориальных комплексов.</p>	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы. Доклад
9.	<p>Раздел 1. Водные экосистемы и антропогенное воздействие на природные водные экосистемы. Результаты:</p> <p>знать: основы водной экологии, принципы охраны водных объектов от загрязнения и истощения</p> <p>уметь: формулировать гидрологические задачи и анализировать результаты гидрологических исследований для решения практи-</p>	ПК5(знать основы учения о гидросфере)	Контрольные вопросы Доклад Задача

	<p>ческих вопросов в области экологии;</p> <p>владеть: навыками проведения анализа гидрологических данных о состоянии водных объектов и выявлении негативных изменений.</p>		
--	--	--	--

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

8.2.1. Зачет

а) типовые вопросы (промежуточный контроль):

1. Классификация подземных вод.
2. Морфология и морфометрия озер.
3. Аномальные свойства воды
4. Области питания и таяния ледника.
5. Типы ледников: покровное и горное оледенение.
6. Типы водохранилищ. Характеристики водохранилищ
7. Мировой океан и его части
8. Водный баланс озер.
9. Оптические свойства морской воды, их измерение.
10. Антропогенное изменение стока рек
11. Гидрохимические и гидробиологические характеристики озер
12. Гидросфера и ее состав. Водные объекты (определение, примеры).
13. Вертикальное и горизонтальное распределение плотности вод Мирового океана
14. Экологическое состояние Мирового океана
15. Факторы, определяющие химический состав поверхностных вод

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

40-балльная система оценивания

20 баллов- зачет не сдан

25-30 баллов- зачет сдан на удовлетворительно

30-35 баллов – зачет сдан на хорошо

35-40 баллов –зачет сдан на отлично

в) описание шкалы оценивания:

20 баллов:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

25-30 баллов:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- студент не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

30-35 баллов:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые студент в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- студент затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

35-40 баллов:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;

– ответ показывает понимание материала;

– студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

8.2.2. Контрольные вопросы (текущий контроль) по разделам 1-9

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Тема 1.1. Понятие и характеристика объектов гидросферы.

1. Как классифицируются водные объекты?
2. Какие гидрологические характеристики вы знаете?
3. Раскройте понятия: гидрологическое состояние и гидрологический режим водного объекта.

Тема 1.2. Водные ресурсы и водное законодательство.

1. Каковы особенности водных ресурсов, отличающие их от других природных ресурсов?
2. Что такое статические и возобновляемые водные ресурсы?
3. Каковы функции Государственного водного кадастра?

Тема 2.1. Вода как химическое соединение, его состав и структура.

1. Какие особенности внутреннего строения обуславливают наличие аномалий у воды?
2. Какая связь прочнее между частицами в молекуле воды или между ассоциированными молекулами воды в кристаллической решетке?
3. Какие структурные теории воды вы знаете?

Тема 2.2. Химические свойства природных вод.

1. Назовите аномальные свойства воды
2. Приведите примеры реакций, в которых вода проявляет свойства окислителя и восстановителя, кислоты и основания.
3. Охарактеризуйте компонентный состав природных вод.

Тема 2.3. Физические свойства природных вод.

1. Где скорость звука больше на глубине или на поверхности, в холодной или теплой воде, в пресной или морской воде?
2. Чем объясняется «бесцветность воды» и какова интенсивность света на глубине 1 м и глубине 100 м?
3. Как изменяется плотность воды с температурой?

Тема 3.1. Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных объектов.

1. Сформулируйте закон сохранения массы вещества применительно к водному объекту
2. Сформулируйте закон сохранения энергии применительно к водному объекту
3. Сформулируйте закон сохранения импульса применительно к водному объекту.

Тема 3.2. Понятие о водном балансе и балансе компонентов природных вод.

1. Представить схему водного баланса части водного объекта.
2. Представить схему водного баланса части поверхностного слоя суши
3. Привести уравнение теплового баланса

Тема 3.3. Применимость законов механики к движению воды в водных объектах

1. Какие силы вызывают движение воды в водном объекте?
2. Что характеризует турбулентное движение воды?
3. Что такое стратификация и конвекция?

Тема 4.1. Физическая основа круговорота воды на Земном шаре

1. Какие два звена выделяют в глобальном круговороте воды?
2. К каким последствиям приводит неравномерное распределение солнечной энергии на планете?
3. Что такое внутриматериковый влагооборот?

Тема 4.2. Круговорот на Земном шаре содержащихся в воде веществ.

1. Назовите наиболее распространенные вещества, содержащиеся в воде и участвующие вместе с ней в глобальном круговороте.
2. Что такое наносы и как проявляется их круговорот?
3. Каковы особенности круговорота диоксида углерода

Тема 5.1. Гидрология рек : типы, морфология, морфометрия и питание

1. Охарактеризуйте понятия водосбор и бассейн реки.

2. Назовите виды питания рек.

3. Как определяется расход воды в реке?

Тема 5.2. Водный режим рек

1. Что такое половодье, паводки межень?

2. Назовите составляющие речного стока.

3. Как распределяются скорости течения в речном потоке?

Тема 5.3. Термический и ледовый режим рек.

1. Что такое тепловой сток?

2. Какой ледовый режим имеют реки в условиях умеренного климата?

3. Охарактеризуйте такое явление как ледостав.

Тема 5.4. Гидрохимический и гидробиологический режимы рек

1. От чего зависит минерализация речных вод?

2. К какому классу и какой группе относятся воды большинства рек?

3. Чем представлен планктон рек?

Тема 6.1. Гидрология озер

1. Назовите типы озер.

2. Как осуществляется водообмен в озере?

3. Как классифицируются озера по минерализации водных масс?

Тема 6.2. Гидрология водохранилищ

1. Каково назначение водохранилищ?

2. Как влияют водохранилища на речной сток?

3. Какое влияние оказывают водохранилища на природные условия сопредельных территорий?

Тема 6.3 Гидрология болот

1. Каковы основные причины заболачивания суши?

2. Назовите типы болот.

3. Назовите источники питания болот

Тема 7.1. Гидрология ледников

1. Каково происхождение ледников?

2. Назовите типы ледников?

3. Каково практическое значение горных ледников?

Тема 7.2. Гидрология подземных вод .

1. Как классифицируются подземные воды?

2. Какие подземные воды , относятся к водам зоны аэрации

3. Какие подземные воды , относятся к водам зоны насыщения?

Тема 8.1. Мировой океан и его части. Происхождение и состав

1. Каково строение дна Мирового океана?

2. Каков солевой состав вод океана?

3. Назовите факторы, определяющие плотность морской воды.

Тема 8.2. Морские льды, волнения и течения.

1. В чем заключается основная особенность морского льда?

2. Какие виды волн в океанах и морях вы знаете?

3. Под действием каких сил возбуждаются и существуют течения в океане?

Тема 8.3. Ресурсы Мирового океана

1. Что понимают под биологическими ресурсами океана?

2. Чем представлены минерально-сырьевые ресурсы океанов и морей?

3. Чем представлены энергетические ресурсы океанов и морей?.

Тема 9.1. Водные экосистемы, их абиотические и биотические составляющие

1. Как классифицируются водные экосистемы?

2. В чем сущность процесса самоочищения вод?

3. Что включает понятие: экологическое состояние Мирового океана?

Тема 9.2. Антропогенные воздействия на природные воды и методы гидрологических исследований

1. Назовите группу наиболее распространенных загрязняющих веществ Мирового океана.
2. Из чего складывается контроль гидрохимического режима
3. Что такое ассимиляционная емкость водной экосистемы?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

20-балльная система оценивания

Баллы проставляются по совокупности ответов на вопросы объединенных разделов:

1. Общие вопросы гидрологии и физико-химические свойства воды (разделы программы 1-4) – 4 балла.
2. Гидрология рек, озер, ледников, болот, водохранилищ (разделы 5-6) – 4 балла.
3. Гидрология ледников, подземных вод, океанов и морей (разделы 7-8) – 4 балла.
4. Антропогенные воздействия на гидросферу (раздел 9) – 3 балла.
5. Активное участие в ответах на вопросы – 5 баллов

в) описание шкалы оценивания:

Максимальное количество баллов (20) студент получает, если правильно отвечает на вопросы по всем разделам программы и активно участвует в проведении текущего контроля.

Промежуточное количество баллов (0-20) студент получает в зависимости от процента правильных ответов.

8.2.3. Тест №1(текущий контроль) по разделам программы 1-4.

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Ответить на вопросы, используя приведенные элементы ответов.

1. Где скорость звука больше на глубине или на поверхности, в холодной или теплой воде, в пресной или морской воде?
2. Чем объясняется «бесцветность воды» и какова интенсивность света на глубине 1 м. и глубине 100 м?
3. Какова скорость распространения звука в воде?
4. От чего зависит и как изменяется электропроводность воды?
5. Какие эффекты в природе вызывают высокие значения таких показателей воды, как: теплоемкость, температура плавления, теплота испарения? (ответить в соответствии с указанным порядком)

Элементы ответов: 1) препятствует большим 2) эффект термостатирования, 3) необходима 4), на глубине 5) вызывает, 6) в теплопереносе 7) в холодной, 8) пропускает, 9) возрастает, 10) с повышением, 11) и солености, 12) 1400 м/с, 13) температуры, 14)- 1600 м/с, 15) больше на, 16) . меньше на 17) и теплой воде 18) воды (а), 19) поверхности 20) часть спектра, 21) и пресной воде. 22) перепадам температуры, 23) 90%, 24) 1%., 25) в морской 26) видимую, 27) и круговороте
Продолжить предложение

1. Фазовые переходы воды - это ...
2. Совокупность закономерно повторяющихся изменений гидрологического состояния водного объекта называется...

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10-балльная система оценивания

Просчитывается процент правильных и неправильных ответов.

в) описание шкалы оценивания:

7-10 баллов – тест считается выполненным

0-6 баллов – тест считается не пройденным

8.2.4. Тест №2(текущий контроль) по разделам программы 6-9.

а) типовые задания (вопросы) - образец:

1. Густота речной сети в первую очередь зависит от:
 1. рельефа

2. количества осадков
3. испарения
4. коэффициента увлажнения
2. Руслу рек по форме в плане подразделяются на:
 1. блуждающие
 2. прямолинейные
 3. замкнутые
 4. извилистые
3. Линия, соединяющая точки русла с глубинами, наиболее благоприятными для судоходства, называется: изобата, фарватер, стрежень
4. Укажите преобладающий источник питания для каждой из рек: Волга, Уссури, Терек, Амазонка
5. Причина сезонных колебаний водности рек
 1. увеличение испаряемости
 2. санитарные пропуски воды
 3. нагонные ветры
 4. приливы
6. Горное оледенение развито
 1. На Кавказе
 2. На Южном Урале
 3. На Карпатах
 4. В Кордильерах Аляски
 6. Гидродинамические режимы потока – это...
9. Объем стока воды определяется по формуле...
10. Формы подводного рельефа океанов и морей...
11. Паводок и половодье отличаются...
12. Прямая термическая стратификация в озере это...
13. Обратная термическая стратификация в озере это...
14. Число Рейнольдса показывает...
15. Основные компоненты антропогенного загрязнения морей...

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

10-балльная система оценивания

Просчитывается процент правильных и неправильных ответов.

в) описание шкалы оценивания:

7-10 баллов – тест считается выполненным

0-6 баллов – тест считается не пройденным

8.2.5. Домашнее задание №№ 1-3 (текущий контроль) по разделу программы 5

а) типовое задание (план работы и методические рекомендации приведены в п.12):

1. Построение гидрографов для различных рек по заданным значениям расхода воды реки.
2. Расчет скорости течения в реке с использованием формулы Шези (наименование реки, значения параметров для расчета и необходимые таблицы коэффициентов студенты получают индивидуально).
3. Вычисление расходов воды аналитическим способом (данные по промерам глубины реки и расстояние между промерными вертикалями студентам выдаются индивидуально).

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

15-балльная система оценивания (5 баллов за каждое задание)

Максимальный балл ставится за вовремя сданное и правильно выполненное задание.

4 бала- за задание с незначительными ошибками или правильно выполненное, но сданное не вовремя

- 3 балла- за задание с грубыми ошибками сданное вовремя
- 2 балла - за задание с грубыми ошибками сданное не вовремя
- 1 балл – за задание, сданное в незавершенной форме
- 0 баллов – за невыполненное задание

в) описание шкалы оценивания:

Задание, считается правильно выполненным, если студент не имеет замечаний по реализации предложенного плана работы.

Задание, выполненное с замечаниями, исправляется и вновь оценивается.

Задание считается невыполненным, если работа не сдается или замечания по итогам работы не исправляются.

Если студент исправляет замечания полностью, верно и вовремя, то к оценке задания прибавляется 1 балл.

8.2.6. Доклады(текущий контроль) по разделам программы 5-9

а) примерная тематика докладов:

1. «Влияние техногенной нагрузки на гидрохимический режим рек»
- 2.«Влияние техногенной нагрузки на гидрохимический режим озер.»
- 3.«Геохимия подземных вод техногенных систем.»
- 4.«Антропогенные факторы воздействия на состав воды рек. »
- 5.«Антропогенные факторы воздействия на состав океанической воды»
- 6.«Пресноводные экосистемы»
7. «Экосистемы Мирового Океана»

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад оценивается по 5-балльной шкале.

Оценивается умение найти в отечественной и зарубежной литературе, а также в сети интернет, и выделить наиболее важные и современные работы по теме, структурировать изложение темы, уровень владения понятиями, качество представления доклада, умение ответить на вопросы

в) описание шкалы оценивания:

0 баллов:

– доклад не подготовлен

1 балл:

– не раскрыто содержание доклада;

– обнаружено незнание или непонимание сущности вопросов;

– на большую часть вопросов экзаменатора студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

2 балла:

– знания имеют фрагментарный характер;

– имеются определенные неточности и погрешности в формулировках;

– возникают затруднения при ответе на уточняющие вопросы

3 балла:

– недостаточно раскрыто содержание темы доклада;

– возникают затруднения при изложении материала;

– отсутствуют ответы на отдельные вопросы по теме.

4 балла:

– знания имеют достаточный содержательный уровень;

– раскрыто содержание доклада, однако имеются определенные затруднения в ответе на уточняющие вопросы;

– в докладе имеют место несущественные фактические неточности;

5 баллов:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, даны логично построенные, полные, исчерпывающие ответы на вопросы;
- студент демонстрирует способность к анализу положений существующих научных теорий, оперирует научными понятиями;
- доклад иллюстрируется примерами из практики, подтверждающими теоретические положения.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
 - Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
 - Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
 - Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	3	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	5	60% от М2	М2
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от М3	М3
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	13	60% от Т2	Т2
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	16	60% от ТУ	Т3
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Зачет/	-		

<i>Оценочное средство № 2.1</i>	-	60% от К1	К1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	-	60% от К2	К2
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	-	60% от КР	К3
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обу-

			чение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
--	--	--	--

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

Основная литература

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология.- М.: Высшая школа, 2007.- 463 с. 25 экз.
2. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты : монография / С. Р. Крайнов, Б. Н. Рыженко, В. М. Швец ; ред. Н. П. Лаверов ; РАН, Ин-т геохимии и аналит. химии им. Вернадского, Рос. гос. геол.-развед. ун-т им. С. Орджоникидзе. - 2-е изд., доп. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 672 с. : ил., 2 экз.
3. Эдельштейн К.К. Гидрология материков. – М.: Издательство: Издательский центр «Академия», 2006. – 304 с.(2 экз.)
4. Берникова Т.А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии. Учебник Гриф УМО МО РФ, Из-во Моркнига, 2011(заказ)
5. Гусакова Н.В. Химия окружающей среды. Серия «Высшее образование». - Ростов на дону: Феникс. 2004. - 78 с. 10 экз.
6. Зайдельман Ф. Р. Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов: Генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация : монография/ Ф. Р. Зайдельман; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. почвоведения. -М.: КРАСАНД, 2013.-440 с. 1 экз.

б) дополнительная учебная литература:

1. Алекин О.А., Ляхин Ю.И. Химия океана.- Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 344 с.
2. Алекин О.А. Основы гидрохимии - Л.: Гидрометеиздат, 1970. - 444 с.
3. Вода – космическое явление. Под ред. Ю.А.Рахманина, В.К. Кондратова М.: РАЕН, 2002.
4. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. – М.: Мысль, 1987. 325 с.
5. Чалов Р.С. Русловедение. Т.1. Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. –М.: изд-во ЛКИ, 2008. 608 с.
6. Богословский Б.Б. Озероведение. – М.: изд-во МГУ, 1960. 335 с.
7. Важнов А.Н. Гидрология рек. - М.: Изд-во Мос. Унив-та, 1976. 239 с.
8. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: изд-во Моск. Ун-та, 1991. 351 с.
9. Голубев Г.Н. Гидрология ледников. - Л.: Гидрометеиздат, 1976. 247 с.
10. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А., Сметанников Ю.В., Малков А.В., Додонова А.А. Задачи и вопросы по химии окружающей среды.- М.: Мир, 2002.-116 с. 25 экз.
11. Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники. – М.: Мысль, 1989, 447 с.
12. Иванов К.Е. Гидрология болот. - Л.: Гидрометеиздат, 1953. 240 с.
13. Матарзин Ю.М. Гидрология водохранилищ. – Пермь: изд-во Пермского ун-та, 2003. 295 с.
14. Степанов В.Н. Океаносфера. – М.: Мысль, 1983. 270 с.
15. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. 334 с.
16. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды. Учебное пособие для инженера – эколога. Под ред. А.Ф.Порядина и А.Д.Хованского.- М.: НУМЦ Минприроды России, Издательский Дом «Прибой», 1996. -116 с.
17. Залепухин В.В. Гидрология: Методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности «Геоэкология»- Волгоград: Из-во Волгоградского Гос. Университета, 2003г, 48с.
18. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. – Спб.: Гидрометеиздат, 2004, 630 с.(заказ).

Журналы

Вода и экология

Водные ресурсы

География и природные ресурсы

Гидробиологический журнал

Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши ч.1. Реки и каналы

Инженерная экология

Метеорология и гидрология

Региональная экология

Экологический вестник России

Экология и промышленность

Экология производства

Экология урбанизированных территорий **интернет-ресурсы**

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Шпейзер Г.М., Родионова В. А, Минеева Л.А., Васильева Ю.К., Смирнов А.И., Иванова Е.И. Эколого-геохимические особенности подземных минеральных вод центральной и восточной Азии // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 2 – С. 136-138 URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7780711
2. Федеральное Агентство водных ресурсов (нормативная документация)- <http://voda.mnr.gov.ru/>
3. Национальные водные ресурсы. (информация по водоподготовке и водоочистке в различных отраслях промышленности)- <http://www.nwr.ru/>
4. Журнал «Водоснабжение и санитарная техника» (новинки литературы, нормативные документы в области водоснабжения и водоотведения)- <http://www.vstmag.ru/>
5. Журнал «Водное хозяйство России» (анонсы статей номера)- <http://www.waterjournal.ru>
6. ФГУП Российский НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов (новинки литературы в области водного хозяйства, совершенствования методов управления в области и использования и охраны водных ресурсов)- <http://www.wrm.ru/>
7. Веб-сайты ООН по водным ресурсам- <http://www.un.org/russian/events/water/websites.htm>
8. Максимович Н.Г., Хайрулина Е.А. Геохимические барьеры и охрана окружающей среды. – Пермь: Изд-во ПГУ, 2011. – 248 с.; URL: <http://nsi.psu.ru/labs/gtp/stat/2011/0381.pdf>
9. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteorf.ru/default.aspx>
10. Государственный гидрологический институт (ГГИ) - <http://www.hydrology.ru/>
11. Журнал «Метеорология и гидрология» - <http://mig.mecom.ru>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Во время лекции студентам рекомендуется фиксировать теоретические положения и выкладки, и для успешного усвоения темы подготовить ответы на вопросы по соответствующему теоретическому материалу, и при необходимости запросить консультацию у лектора. Конспект лекций должен составляться: кратко, схематично, последовательно. При этом должны фиксироваться основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометаться важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Семинары	На семинарах осуществляется проработка рабочей программы, в форме ответов на контрольные вопросы студентами по пройденной теме. По отдельным разделам программы решаются задачи (примеры типовых задач приведены в п. 12), разбирается план выполнения домашних заданий, обсуждаются правила оформления таблиц и графиков, рассматриваются примеры расчетов необходимых величин (примеры типовых задач и домашних заданий приведены в п. 12). По отдельным темам заслушиваются доклады, и проводится обсуждение доложенного материала. По проблемным вопросам ряда тем проводится собеседование (названия тем приведены в п.6.1). Для этого предварительно студентам сообщается перечень дополнительной литературы, необходимой для расширения кругозора по данному вопросу. Обсуждаются результаты выполнения мероприятий промежуточного контроля. Разбираются допущенные ошибки для последующего самостоятельного исправления их. При подготовке к итоговому контролю (зачету) обсуждается объем и полнота выполненного учебного плана по дисциплине, выявляются недочеты для доработки и получении допуска на зачет.
Домашнее задание	При выполнении индивидуальных заданий студент использует приобретенные на семинарских занятиях навыки расчетов, самостоятельно изучает примеры из лекций. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования справочных материалов. Часть справочного материала студент получает от преподавателя, часть находит в предлагаемых источниках. К каждому домашнему заданию (№1, №2, №3) прилагаются указания (пример указания приведен в п.12)
Подготовка к контрольным мероприятиям (контрольным вопросам и тестам)	При подготовке к контрольным мероприятиям каждый студент должен индивидуально изучать темы дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, схемы и принципы соответствующих расчетов и выкладок. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, а также материалы семинарских занятий правильные и результаты всех контрольных мероприятий.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,

7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Гидрология» используются следующие информационные технологии:

- использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий;
- применение указанного материала электронного ресурса при подготовке доклада и представлении его в форме слайд-презентации;
- при организации иных форм самостоятельной работы студентов ориентировать их на активное использование интернет ресурсов (поиск нормативной документации, справочного материала и др.).

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Средства обеспечения освоения дисциплины:

Компьютерное обеспечение (с соответствующими электронными пакетами и программами: MS Excel и Mathcad, Кодекс) для выполнения расчетов, поиска и обзора литературного, методического и нормативного материала при подготовке рефератов, выполнении самостоятельной работы. Информационное обеспечение осуществляется за счет библиотечного фонда университета.

Материально-технические средства : лекционные и семинарские аудитории, оборудованные компьютерной техникой, лаборатории.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий

Доска меловая 1 шт.

Проекционный экран

Мультимедийный проектор

Ноутбук

Стол преподавателя – 1 шт.,

Стол двухместный – 14 шт.,

Стулья – 30 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Pro

Kaspersky Endpoint Security

Adobe Reader DC

Google Chrome

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Гидрология» используется развивающее и проблемное обучение, включая:

- лекционные занятия в традиционной форме и с использованием мультимедийных средств;
- семинарские занятия, с анализом и публичным обсуждением докладов по ряду тем;
- практические занятия с решением задач и расчетами гидрологических и гидрохимических показателей с использованием технических средств: таблиц, графиков, рисунков установленного образца;
- экскурсии на автоматизированную станцию контроля показателей воды в реке Протва;
- выполнение мероприятий текущего, промежуточного и итогового контроля;

- самостоятельная работа, с использованием учебной и научной литературы, государственных докладов о состоянии окружающей среды, интернет-ресурсов.
- на лекционных и практических занятиях применяются интерактивные формы: выступление с докладами и групповая дискуссия, комплексные ситуационные задания (домашнее задание), блиц-опросы, демонстрации слайдов (тематических иллюстраций).

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

По организации самостоятельной работы:

Для закрепления у студентов основных положений теоретической и практической частей курса предусмотрено выполнение таких видов самостоятельной работы как:

- изучение дополнительного теоретического материала по дисциплине
- ознакомление со справочной литературой по химическим показателям природных сред ;
- подготовка к текущему контролю (по всем формам, п.9);
- подготовка домашнего задания (выполнение индивидуальных расчетных заданий);
- подготовка к промежуточному контролю;

1. Освоение теоретического материала (рекомендуемая литература из перечня источников, приведенных в рабочей программе):

1. Гидрохимический режим рек 3 ч. [1, доп. 7, 8]
2. Гидрохимические характеристики озер. 3ч. [1, доп. 7, 8]
3. Гидрохимический и гидробиологический режим водохранилищ. 3ч. [1, доп. 8,13]
4. Геохимические типы минеральных и термальных вод. 3ч. [2 эл рес.3]
5. Геохимия подземных вод техногенных систем. 5ч. [2,эл рес.4]

Форма контроля: ответы на дополнительные вопросы по указанным темам на семинарах и зачете

2. Примерные варианты домашнего задания

Задание №1 (по теме 11)

Построение гидрографов для различных рек по заданным значениям расхода воды реки .

План работы:

1. Выписать из «Гидрологического ежегодника» данные о ежедневных расходах воды реки (на выбор) за отдельный год по соответствующей форме (таблица)
2. По данным полученной таблицы построить график ежедневных расходов воды - гидрограф стока.
3. Привести расчленение гидрографа по типам питания, выделив снеговое, дождевое и подземное питание.
4. Определить величину типа питания в процентах от годового стока, а также преимущественный тип питания.
5. Составить краткую климатическую характеристику района расположения реки и окружающей местности.
6. Составить текстовый гидрологический анализ расхода воды в реке и распределения различных типов питания по сезонам года.

Задание №2 (по теме 12)

Расчет скорости течения в реке с использованием формулы Шези (наименование реки, значения параметров для расчета и необходимые таблицы коэффициентов студенты получают индивидуально).

План работы:

1. Пользуясь таблицей из методических указаний построить план поперечного сечения реки.

2. Подписать измеренные скорости на скоростных вертикалях.
3. Методом экстраполяции провести линии равных скоростей (изотахи).
4. Построить графики вертикального распределения скоростей (эпюры) для всех скоростных вертикалей.

Задание №3 (по теме 12)

Вычисление расходов воды аналитическим способом (данные по промерам глубины реки и расстояние между промерными вертикалями студентам выдаются индивидуально)

План работы:

1. Построить план поперечного сечения реки.
2. Показать на плане промерные и скоростные вертикали
3. По параметрам, внесенным в таблицу вычислить площадь поперечного сечения между промерными вертикалями.
4. По значениям площади поперечного сечения и величиной скорости течения вычислить расход воды на промерных вертикалях
5. Вычислить суммарный расход воды

Указания к выполнению домашнего задания №2

К заданию прилагается таблица и рисунок профиля дна речного русла. Промерные вертикали, на которых производится измерение скоростей потока, называют скоростными вертикалями. Их нумерация осуществляется отдельно римскими цифрами в прилагаемой таблице и в соответствующих графах проставляются измеренные значения скоростей течения. На скоростных вертикалях в масштабе наносят значения измеренных скоростей течения на глубинах замеров соответственно. Для построения изотак (линии равного значения скоростей течения) на рисунок с профилем дна речного русла в масштабе наносят измеренные значения скоростей на глубинах. При этом скоростные вертикали, пронумерованные римскими цифрами, обозначают флажками. По значению скоростей проводят изотахи способом интерполяции: определяют сечение изотак и соединяют точки равных скоростей плавными кривыми. Общее количество изотак может быть от 6 до 15. Если взять сечение изотак, равное 0,1 м/с, то общее их количество будет равно 12; если 0,2 м/с, то изотак будет 6 и т. д. В теплый период года изотахи выходят на линию поверхности воды. В таком случае точки выхода изотак целесообразно определять интерполяцией между поверхностными скоростями. Аналогично следует определить выход изотак в линию дна или положение их в прибрежной зоне, но интерполяцию выполняют между придонными скоростями и нулевыми скоростями у уреза. Эпюры скоростей строятся на скоростных вертикалях последовательно. По вертикали, в масштабе, соответствующем масштабу распределения скоростей (построения изотак), откладывают общую глубину первой вертикали и на всех глубинах последовательно отмечают точки измерения скоростей потока. Из этих точек вправо проводят прямые горизонтальные линии, длина которых (в мм) должна соответствовать в масштабе измеренному значению скорости потока в этих точках. Верхней линией обозначают поверхность, нижней - дно. Концы прямых линий соединяют плавной кривой и получают эпюры скоростей на каждой скоростной вертикали. При выполнении этой работы целесообразно в качестве общей линии отсчета глубин провести линию поверхности реки как общую линию для построения эпюр на всех скоростных вертикалях.

3. Примеры задач для решения на семинаре по разделу 1-2.

1. Расположите в порядке возрастания температуры кипения следующие вещества: BaCl_2 , H_2 , H_2O , CO , HF , Ne .
2. В какой роли (окислителя, восстановителя, кислоты, основания или лиганда) выступает вода при взаимодействии со следующими веществами и ионами: HBr , NH_3 , Mg^{2+} , Cl_2 , Cl^- ?
3. Почему в природных водах, соприкасающихся с атмосферным воздухом, азота содержится больше, чем кислорода, хотя растворимость азота почти в 2 раза меньше чем кислорода?

14.3. Краткий терминологический словарь

Акватория — водное пространство, ограниченное естественными, искусственными или

условными границами.

Амплитуда колебаний уровней воды — разность между наивысшим и наименьшим уровнями воды, наблюдаемыми в определенном створе.

Атмосферные осадки — приходный элемент водного баланса. По характеру выпадения подразделяются на жидкие (дождь, роса) и твердые (снег, град и т.д.). Измеряются высотой слоя воды (мм), образующегося за отдельный дождь (снегопад) или за какой-либо период времени на водонепроницаемой горизонтальной поверхности. Величина атмосферных осадков зависит от температуры воздуха, циркуляции атмосферы, рельефа, морских течений. В среднем на земном шаре выпадает ок. 1000 мм осадков в год: от 2500 мм во влажных экваториальных лесах до менее 10 мм в пустынях. Различают обложные осадки, связанные преимущественно с теплыми фронтами, и ливневые осадки, связанные с холодными фронтами.

Баланс водный — соотношение за какой-либо промежуток времени (год, месяц) прихода и расхода воды для речного бассейна, озера, планеты в целом или иного исследуемого объекта.

Бассейн (речной) — часть земной поверхности, включающая в себя данную речную систему и отделенная от других речных систем водоразделом.

Бассейн водосборный (водосборная площадь, водосбор) — территория, с которой в данную реку, озеро или море стекают поверхностные и подземные воды. Бассейн водосборный ограничен водоразделом. Бассейн водосборный водоема включает бассейны водосборные всех рек, которые в него впадают.

Безнапорные воды — воды в наземных водоемах, водотоках, а также подземные воды, имеющие свободную поверхность (зеркало вод), давление на которую равно атмосферному. При вскрытии скважинами подземные безнапорные воды устанавливаются на глубине их появления.

Береговая дамба — дамба, ограждающая русло искусственного водотока или повышающая берег естественного водотока для увеличения пропускной способности его русла.

Бессточный бассейн — бассейн реки или озера, расположенный в пределах бессточной области, или области внутриматерикового стока, лишенной связи через речные системы с океаном.

Большая река — река, бассейн которой располагается в нескольких географических зонах и ее гидрологический режим не свойственен для рек каждой географической зоны в отдельности. К категории больших рек относятся равнинные реки, имеющие бассейн площадью более 50 000 км².

Бьеф — часть водотока, примыкающая к водоподпорному сооружению.

Величина стока — количество воды, стекающей с водосбора за определенный интервал времени. Обычно величина стока выражается в виде объема, модуля или слоя стока.

Верховье реки — верхний участок реки, отличающийся наибольшими уклонами и соответственно наибольшими скоростями течения воды. Верховье начинается от истока или места слияния двух рек, носящих разные названия, и простирается до места, где размыв ослабевает.

Водность — относительная характеристика стока за определенный интервал времени по сравнению с его средней многолетней величиной или величиной стока за другой период того же года. Различают малую, среднюю и большую водность.

Водность реки — количество воды, приносимое реками за какой-либо период (декаду, месяц, год), по сравнению со средним значением за длительный ряд лет (нормой).

Водные ресурсы — запасы поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы.

Водный баланс — соотношение прихода и расхода воды с учетом изменения ее запасов за выбранный интервал времени для рассматриваемого объекта. Водный баланс может быть рассчитан для водосбора или участка территории, для водного объекта, страны, материка и т.д.

Водный кадастр — систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны с учетом размеров и форм использования вод в различных областях хозяйственной деятельности. Водный кадастр включает гидрологическую изученность основных гидрологических характеристик и ресурсы поверхностных вод.

Водный объект— сосредоточение вод на поверхности суши в формах ее рельефа либо в недрах, имеющее границы, объем и черты водного режима.

Водный режим— изменение во времени уровней и объемов воды в водных объектах и почтах. Годовые циклы водного режима рек подразделяют на характерные фазы: половодье, летнюю и зимнюю межень, паводок, ледостав, ледоход. Летняя и зимняя межени разделены периодом дождевых паводков. Режим озер и болот также связан с условиями притока и расхода воды, но водообмен в них происходит замедленно и изменения уровня выражены менее резко.

Водоем — водный объект в углублении суши, характеризующийся замедленным движением воды или полным его отсутствием; различают естественные водоемы, представляющие собой природные скопления воды во впадинах (озера, в широком понимании моря и океаны), и искусственные водоемы - специально созданные скопления воды в искусственных или естественных углублениях земной поверхности (водохранилища, пруды, копани).

Водоносность реки — количество воды, переносимое данной рекой в течение года. Показателем водоносности реки служит средний многолетний объем годового стока.

Водоносный горизонт — слой или несколько слоев водопроницаемых горных пород, трещины, поры и другие пустоты которых заполнены подземными водами. Водоносный горизонт является самостоятельной гидродинамической единицей (резервуаром) и, обычно, имеет общие области питания и разгрузки. Водоносными могут быть слои песка, гравия, гальки, а также известняки и другие трещиноватые массивные породы.

Водоносный пласт — один или несколько литологически однородных слоев, содержащих гравитационную воду и характеризующихся тесной гидравлической взаимосвязью.

Водораздел — линия, разделяющая бассейны водосборные (водосборы) смежных рек, водоемов или скоплений подземных вод. Различают: главный водораздел — между соседними речными системами; боковой водораздел — между смежными притоками основной реки, а также поверхностный и подземный водораздел. В горных странах водораздел обычно резко выражен в рельефе, совпадая с линией гребня хребта. На равнинах водораздел обычно выражен в рельефе нечетко и превращается в плоское водораздельное пространство, на котором направление стока может быть переменным.

Водораздел подземных вод — условная линия, разделяющая потоки подземных вод, движущихся в разных направлениях.

Водораздельное пространство — на равнинах — междуречье, не имеющее стока в какую-либо речную систему или со стоком, осуществляющимся слабоврезанными верховьями рек; в горах — центральная часть хребта, прилегающая к водоразделу.

Водосборный бассейн— поверхность, с которой речная система, море или озеро собирают воды. Водосборный бассейн ограничен водоразделом. Водоем и водосборная площадь образуют единую экосистему. Водосборный бассейн водоема включает водосборные бассейны всех рек, которые в него впадают.

Водостеснительное сооружение — сооружение, возводимое в продольном или поперечном направлении относительно оси дна водотока, с целью создания устойчивого русла водотока. Основными водостеснительными сооружениями являются дамбы.

Водоток (watercourse; stream flow; waterway) — питаемый водосбором или другим водным объектом, характеризуемый постоянным или временным движением воды в углублении земной поверхности (в русле) в направлении общего уклона. Различают временные и постоянные водотоки; естественные и искусственные водотоки.

Водоупор, водоупорный горизонт — толща водонепроницаемых или трудно водопроницаемых пород, перекрывающих или подстилающих водоносный горизонт. Водоупорными могут быть глины и все массивные кристаллические или осадочные породы, если они не трещиноваты, а также слой многолетней мерзлоты. Различают региональные водоупоры (разделяют крупные водоносные комплексы с водой артезианской), местные водоупоры (разделяют водоносные горизонты) и локальные водоупоры (способствуют образованию верховодки).

Водохозяйственный комплекс (multipurpose water resources scheme) — совокупность различных отраслей хозяйства, совместно использующих водные ресурсы одного водного бассейна.

Водоохранилище — искусственный водоем, предназначенный для хранения воды и регулирования стока и образованный либо водоподпорным сооружением на водотоке, либо использованием естественной или искусственной впадины на поверхности земли, либо обвалованием части территории. Основными параметрами водоохранилища являются объем, площадь зеркала и амплитуда колебания уровней воды в условиях его эксплуатации.

Вредное воздействие вод — явления и процессы, происходящие при прямом или косвенном участии вод, наносящие ущерб окружающей среде, населению и национальной экономике (наводнения, затопления и подтопления, разрушения берегов, плотин, дамб и др. сооружений, заболачивания и засоления земель, эрозии почв, образования оврагов, оползней, селей и др. явления).

Выбросы (вредных веществ) — поступление во внешнюю среду загрязняющих веществ от какого либо источника (предприятия, фермы, населенного пункта и т.д.).

Гидрограф — график изменения во времени расхода воды в створе реки или иного водотока. Гидрограф отражает характер распределения водного стока в течение года, сезона, половодья (паводка), межени.

Гидрографическая сеть — совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-либо территории; в гидрографическую сеть обычно также включаются болота, каналы и родники. Элементы геологического строения (рельефа) территории гидрографической сети (ложбины, суходолы, долины и т.д.) называют звеньями гидрографической сети.

Гидрологическая наблюдательная установка — стационарная установка для проведения наблюдений за элементами гидрологического режима: водомерная рейка, лимниграфный пост, гидрологический водослив, осадкомер и пр.

Гидрологическая станция — учреждение, осуществляющее изучение гидрологического режима рек, озер, морей, водоохранилищ, болот, ледников — всех гидрологических объектов какой-либо территории. Обычно гидрологической станции подчинена сеть гидрологических постов, в том числе водомерных постов. Гидрологическая станция — пункт с определенными координатами, в котором проводится серия гидрологических наблюдений в водоеме.

Гидрологические приборы и оборудование — технические средства для наблюдений за элементами гидрологического режима, для океанографических и других исследований.

Гидрологический режим — закономерные изменения состояния водного объекта во времени и пространстве, обусловленные физико-географическими особенностями данного бассейна. Естественный гидрологический режим нередко существенно видоизменяется под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Гидрология — наука о воде и водоемах Земли, о водной оболочке Земли (гидросфере) и протекающих в ней процессах. Предмет изучения гидрологии — все виды вод гидросферы в океанах, морях, реках, озерах, водоохранилищах, болотах, почвенные и подземные воды. Гидрология исследует круговорот воды в природе, влияние на него деятельности человека и управление режимом водных объектов и водным режимом отдельных территорий, проводит анализ гидрологических элементов для отдельных территорий и Земли в целом; дает оценку и прогноз состояния и рационального использования водных ресурсов, пользуется методами, применяемыми в географии, физике и др. науках. Гидрология подразделяется на океанологию и гидрологию суши.

Гидрология водотоков — раздел гидрологии суши, изучающий гидрологический режим водотоков.

Гидрология суши — раздел гидрологии, изучающий поверхностные воды суши: реки, озера, водоохранилища, болота и ледники. По объектам изучения подразделяется на гидрологию рек (потамологию), лимнологию (озероведение) и болотоведение.

Гидромелиоративная система — комплекс взаимодействующих сооружений и технических средств для гидромелиорации земель.

Гидромелиорация — совокупность мероприятий и сооружений, обеспечивающих улучшение природных условий сельскохозяйственного использования земель путем регулирования водного режима почв.

Гидрометрия— раздел гидрологии суши, занимающийся измерением элементов гидрологического режима, способами и приборами этих измерений, а также методами обработки полученных результатов, их сбора, хранения и публикации.

Гидротехника— отрасль науки и техники, охватывающая вопросы использования, охраны водных ресурсов и борьбы с вредным действием вод при помощи инженерных сооружений.

Гидротехнические изыскания — изыскания для получения исходных материалов, необходимых для разработки проектов использования и охраны водных ресурсов, а также борьбы с вредным воздействием вод.

Гидротехническое сооружение — сооружение для использования водных ресурсов, а также для борьбы с вредным воздействием вод.

Гидроэлектростанция, гидроэлектрическая станция (ГЭС) — комплекс гидротехнических сооружений и оборудования для преобразования потенциальной энергии водотока, падающего на лопасти гидротурбины, в электрическую энергию. Мощность ГЭС зависит от создаваемой плотиной разности уровней воды и от массы воды, проходящей через турбины в секунду.

Гидроэнергия — потенциальная энергия воды водоемов и водотоков, которая может быть использована в народнохозяйственных целях. Гидроэнергия относится к возобновляемым источникам энергии, ее использование не вызывает существенного загрязнения окружающей среды. Однако создание крупных гидроузлов и водохранилищ (особенно на равнинных территориях) может приводить к разрушению природных территориальных комплексов, сведению лесов, потере ценных с.-х. земель и др. негативным последствиям.

Годовое регулирование стока— регулирование стока с резко выраженным годовым циклом пополнениями сработки полезного объема водохранилища. При этом зарегулированный расход воды из водохранилища не превышает объем притоков воды в водохранилище в течение расчетного водохозяйственного года.

Государственный водный кадастр — свод сведений о постоянно изменяющейся под воздействием природных и антропогенных факторов природной среде, включает информацию, получаемую системой государственного учета вод (поверхностных и подземных), а также данные регистрации водопользователей, учета и контроля использования вод; основывается на данных государственного учета вод и системе государственного мониторинга водных объектов и является завершающим (обобщающим) этапом функционирования этой системы

Государственный мониторинг водных объектов — система регулярных наблюдений за гидрологическими или гидрогеологическими и гидрогеохимическими показателями состояния водных объектов, обеспечивающая сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности осуществляемых водоохраных мероприятий.

Грунтовые воды – подземные воды первого от поверхности постоянно существующего водного горизонта. Имеют свободную поверхность, дренируются гидрографической сетью.

Дамба — гидротехническое сооружение в виде насыпи, создаваемое для защиты территории от наводнений, для защиты морских подходных каналов от заносимости, для ограждения искусственных водоемов и водотоков, для направленного отклонения потока воды.

Дебит — количество воды, даваемое источником (родником, колодцем, буровой скважиной) в единицу времени; измеряется в л/с, м³/сут. и т.п.; пропускная способность очистных, вентиляционных, канализационных сооружений по загрязняющему веществу.

Действующая площадь водосбора — часть площади водосбора, с которой осуществляется сток при данном слое осадков, поступающих на поверхность водосбора.

Дельта— форма устья реки; низменность в низовьях крупных рек, впадающих в мелководные участки моря или озера, образованная речными отложениями. Обычно дельта образуется на мелководных участках моря или озера при впадении реки, несущей большое количество наносов. С течением времени дельта растет в сторону моря. Дельта прорезана сетью рукавов и

протоков, на которые делится главное русло. Обычно дельты имеют в плане треугольную или веерообразную форму.

Длина водотока — расстояние по средней линии водотока от устья до истока.

Долина водотока — относительно узкое и вытянутое в длину, обычно извилистое углубление в земной поверхности, образованное вековой деятельностью стекающей по поверхности земли воды, с наличием русла современного водотока и характеризующееся продольным уклоном дна. У молодых долин выделяются коренные берега и узкое дно, нередко целиком занятое руслом. У древних долин дно более широкое, в его пределах выработаны рекой поймы и террасы. Глубина и ширина долины, количество террас в ней зависят от возраста и величины реки, геологического строения местности, тектонических движений. Многие крупные долины проходят по зонам разломов земной коры.

Долинное водохранилище — водохранилище, созданное перегорожением русла и долины водотока водоподпорным сооружением.

Донные отложения, донные осадки — общее понятие для слоя осажденных твердых частиц на дне различных водных объектов, как естественных, так и искусственных (моря, озера, водохранилища, очистные сооружения и др.). Донные отложения являются одним из наиболее информативных объектов исследований для анализа эколого-геохимической обстановки как самого водного объекта, так и окружающей его территории. С одной стороны, донные отложения — среда обитания многих водных организмов (бентоса, макро-фитов, рыб и др.), с другой, — индикатор экологического состояния территории водосбора, своеобразный показатель уровня ее загрязненности. При изучении донных отложений используют методы исследования воды (придонные слои и фильтраты), твердой фазы («почвы»), а также методы биоиндикации по бентосным сообществам.

Дренаж — способ осушения переувлажненных земель путем отвода поверхностных и подземных вод (т.н. дренажных вод) с помощью специальных канав и подземных труб-дрен. Дренаж используется при осушении болот, при борьбе с водной эрозией почв, защите наземных транспортных коммуникаций от оползней, наводнений и т.д.; в южных районах - для рассоления засоленных почв.

Дренажные воды — подземные и поверхностные воды, собираемые в процессе дренажа и сбрасываемые в водные объекты.

Ерики — постоянные и временные водотоки, соединяющие пойменные озера, лиманы и рукава рек.

Естественные статические запасы подземных вод — объем гравитационной воды в пласте в естественных условиях.

Естественный водоток — водоток, русло которого возникло под действием движущейся воды и других природных факторов.

Жесткость воды — свойство воды, обусловленное присутствием в ней солей кальция и магния. Проявляется в образовании твердого осадка (накипи) на стенках паровых котлов, теплообменников, плохом растворении мыла, затруднениях при варке пищи и т.д. Различают временную и постоянную жесткость. Первая связана с присутствием в воде гидрокарбонатов и устраняется кипячением, вторая - др. солей и устраняется умягчением воды (добавлением гашеной извести, соды, применением катионитов и др.).

Заводь — небольшой речной залив, обычно по низким берегам рек, в котором течение или отсутствует, или принимает обратное направление.

Загрязнение вод — привнесение в воду или образование в ней физических, химических или биологических агентов, неблагоприятно воздействующих на среду жизни или наносящих урон материальным ценностям.

Зажор — скопление шуги с включением мелкобитого льда в русле реки, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды.

Заиление — накопление в водных объектах (водохранилищах, озерах, прудах, малых реках) наносов и осадков, поступающих в них с поверхностным стоком либо в процессе абразии берегов, отмирания водной флоры и фауны. Заиление ведет к уменьшению полезного объема водоемов, снижению их эксплуатационных показателей и в конечном итоге — к заболачиванию. Заилением называют также метод мелиорации песчаных почв.

Запас воды — количество вод, которое может быть использовано в данный момент времени для различных целей.

Запруда — поперечное водоподпорное сооружение из различных материалов, перегораживающее русло водотока и образующее ступень на дне водотока с целью уменьшения продольного уклона дна русла водотока на вышерасположенном участке.

Засоление вод — превышение обычной концентрации солей в природных водах (для пресной - 0,5-1 г/л, для солоноватой - более 3-10 г/л и соленой воды - свыше естественно имевшейся первоначальной концентрации солей 10-50 г/л). Причинами засоления воды могут быть уменьшение питания водоемов речными водами, наступление морских вод (марши), загрязнение сточными водами с высоким содержанием различных солей.

Засуха — длительная (многодневная, многомесячная или даже многолетняя) сухая погода, с повышенной по сравнению со средними многолетними значениями температурой воздуха и полным отсутствием или незначительным количеством атмосферных осадков. В результате засухи создаются неблагоприятные условия для роста и развития растений и животных, повышается опасность лесных пожаров. Частота засухи в зоне степей достигает 30 раз и более в столетие, что ведет к неурожаю с. -х. культур и истощению почв. Борьба с засухой основана на приемах лесомелиорации, специальной агротехники и орошении полей.

Затон — длинный непроточный залив реки, образованный из старицы, протоки или отделенный от основного русла косой. Затон — естественная или искусственная речная акватория, защищенная от течения и ледохода и служащая для отстоя судов и их ремонта. Обычно затоны устраивают в портах. В затонах часто располагают судостроительные и судоремонтные верфи.

Затопление — покрытие водой территории суши, прилегающей к рекам, в период половодья или паводков (естественное затопление) или вследствие устройства плотин в русле и долине реки (искусственное затопление). Может быть долговременным, когда использование территории невозможно, и временным, при котором возможно использование земель (напр., заливные луга).

Затор — скопление льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды.

Зеркало вод — водная поверхность озера, водохранилища; верхняя граница (поверхность) водоносного горизонта безнапорных подземных вод.

Изменчивость стока — колебания величин стока во времени. Обычно используются колебания величин стока за многолетний период.

Инфильтрация — (процеживание) просачивание поверхностной (ирригационной) воды в почву, горные породы и движение ее по капиллярным и субкапиллярным порам и пустотам к уровню грунтовых вод. Измеряется количеством выпадающих осадков за вычетом испарения и поверхностного стока.

Инфлюация — просачивание вод, происходящее преимущественно по трещинам, ходам и пустотам.

Ирригационные воды — воды, используемые при ирригации (орошении). Качество ирригационной воды должно отвечать агрохимическим требованиям.

Испарение - расходный элемент водного баланса, фазовое превращение воды (снега, льда) из жидкого или твердого состояния в газообразное. Различают физическое испарение (с воды или льда) и физиологическое испарение (транспирация), связанное с жизнедеятельностью растений. Измеряется в миллиметрах.

Испарительный бассейн — испаритель площадью не менее 20 м² для измерения испарения с водной поверхности.

Испаряемость — величина слоя воды (в мм), который может испариться в данном месте за рассматриваемый период. Над водной поверхностью испаряемость равна фактическому испарению. На суше, где запас влаги ограничен, испаряемость может значительно превышать фактическое испарение; эта разница тем больше, чем жарче и суше климат.

Исток — начало реки; место, с которого появляется постоянное течение воды в русле. Истоком может служить родник, конец ледника, болото, озеро. Нередко началом крупных рек считается место слияния двух рек, носящих разные названия.

Истощение вод — устойчивое сокращение запасов и ухудшение качества поверхностных и подземных вод.

Истощение запасов подземных вод — уменьшение запасов подземных вод в эксплуатируемом резервуаре ниже предельно допустимых минимальных значений, невозполняемое естественным притоком.

Исчезающий водоток — водоток, исчезающий под земной поверхностью, чаще всего при протекании по карстовой территории.

Капиллярная вода — вода, удерживаемая в горных породах под действием капиллярных сил.

Карст, карстовые явления — явления, возникающие в растворимых водными растворами осадочных горных породах (известняки, гипс) и выражающиеся в образовании углублений в виде воронок, котловин, провалов, пещер, естественных пустот, колодцев и т.п. Антропогенное нарушение поверхности литосферы усиливает карстовые явления. Ср. Термокарст.

Карстовый водоток — водоток, гидрологический режим которого находится под влиянием карста.

Качество воды — характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования.

Классификация водотоков — распределение водотоков на группы по географическим, климатическим, гидрологическим и другим признакам.

Количество осадков — толщина в миллиметрах слоя воды, выпавшей в виде атмосферных осадков за определенное время.

Конденсация — приходный элемент водного баланса. Переход водяного пара в жидкое состояние. Конденсация происходит в атмосфере, на поверхности земли и воды, внутри горных пород, на поверхности растительности и т.п. Измеряется в миллиметрах.

Коэффициент стока — отношение высоты слоя стока за какой-либо период к количеству выпавших на водосборе осадков за тот же период.

Коэффициент увлажнения — отношение годового количества осадков к годовой величине испаряемости для данного ландшафта. Коэффициент увлажнения — показатель соотношения тепла и влаги. При коэффициенте увлажнения > 1 и достаточном количестве тепла преобладают лесные ландшафты, при коэффициенте увлажнения < 1 — лесостепные, степные и пустынные ландшафты. Показатель впервые ввел Г.Н. Высоцкий. Согласно В.А. Ковде (1973), по величине коэффициента увлажнения фации делятся на супергумидные (1,5-3), гумидные (1,2-1,5), нормальные (1,2-0,7), семиаридные (0,7-0,5), аридные (0,5-0,3), экстрааридные ($< 0,3$).

Кривая расходов воды — зависимость между расходами и уровнями воды для определенного створа (сечения) водотока.

Круговорот воды в природе — непрерывный замкнутый процесс циркуляции воды на земном шаре, происходящий под влиянием солнечной радиации и силы тяжести.

Максимальная глубина водохранилища — расстояние по вертикали от поверхности воды в водохранилище при максимальном подпорном уровне до наименьшей отметки дна.

Максимальный расход воды — наибольший расход воды половодья или паводка. Различают средний суточный и наибольший мгновенный срочный расход воды.

Максимальный уровень воды — наивысший уровень воды, наблюдавшийся в данном створе гидрологического поста за определенный период времени.

Малая река — река, бассейн которой располагается в одной географической зоне, и на гидрологический режим которой значительное влияние оказывают местные факторы. К категории малых рек относятся реки, имеющие бассейн площадью 1-2 тыс. км². Малые реки составляют подавляющую часть рек земного шара.

Меандры — излучины, плавные изгибы речного русла, возникающие при определенных соотношениях водоносности реки и скорости ее течения. Смещаясь вниз по течению, меандры дают начало пойменным озерам. Меандры свойственны равнинным рекам.

Межень, меженный период — наиболее низкий уровень воды в водотоке, обусловленный минимальным притоком воды с водосбора. В умеренных и высоких широтах различают летнюю и зимнюю межень.

Мертвый объем водохранилища — объем воды, расположенный ниже уровня наибольшего возможного опорожнения водохранилища.

Минимально допустимый сток — сток, при котором обеспечиваются экологическое благополучие водного объекта и условия водопользования.

Минимальный расход воды — наименьший среднесуточный расход воды в течение данного периода: месяц, сезон, год и т.д.

Минимальный уровень воды — наинизший уровень воды, наблюдавшийся в данном створе гидрологического поста за определенный период времени.

Модуль стока — количество воды, стекающее с единицы площади водосбора в единицу времени. Модуль стока рассчитывается по формуле: $M = Q/F$, где Q — расход воды, л/с; F — площадь водосбора, м².

Наводнение — затопление речной долины выше ежегодно заливаемой поймы или местности, обычно свободной от воды. Возникает из-за резкого увеличения притока талых и/или дождевых вод, загромождения русла реки льдом, шугой, или донным льдом (зажором), ветрового нагона воды в устьях рек или на низких побережьях морей (в заливах, на островах), прорыва дамбы польдера или плотины на реке, а также из-за волн цунами, вызванных подводными землетрясениями и извержениями вулканов. С ростом населения, сведением лесов и развитием других видов антропогенной деятельности наводнения стали происходить чаще, а приносимый ими ущерб увеличивается. Наводнения — одна из форм бедствия стихийного или неблагоприятного и опасного природного явления (НОЯ).

Наливное водохранилище — водохранилище, создаваемое путем использования чаши, располагаемой вне пределов русла водотока, пополняемое в период избытка воды в водотоке и сбрасываемое в период нехватки воды.

Наносы — скопления твердых частиц, образованных в результате эрозии русел и водосборов, а также абразии берегов водоемов, переносимых водотоками, течениями в озерах, морях и водохранилищах, формирующие их ложе. Различают взвешенные наносы (переносимые во взвешенном состоянии), донные или влекомые наносы (перемещаемые в придонном слое путем скольжения, прекатывания или сальтации, т.е. перебрасывания на короткие расстояния).

Напор — давление воды, выражаемое высотой водяного столба над рассматриваемым уровнем.

Низовье реки — нижний участок реки, обычно отличающийся сравнительно пологим продольным профилем, спокойным течением, повсеместной аккумуляцией аллювия, максимальным расходом реки.

Обвалованная территория — территория, защищенная дамбами от затопления.

Обводнение — совокупность гидротехнических мероприятий по обеспечению водой безводных и маловодных районов для культурно-бытовых и хозяйственных целей.

Область питания (вод) — область поступления атмосферных осадков, поверхностных или подземных вод в водоносный горизонт.

Область разгрузки (вод) — область выхода подземных вод на поверхность земли, в водоемы или в водотоки, а также перетекание их в смежные водоносные горизонты.

Объем стока — количество воды, протекающее через рассматриваемый створ водотока за какой-либо период времени; выражается для малых потоков в кубических метрах, для крупных рек — в кубических километрах.

Относительные колебания уровня — колебания уровня воды, не связанные с изменением объема водоема и обусловленные сгонно-нагонными явлениями и сейшми. На водохра-

нилицах относительные колебания уровня часто вызываются неравномерным режимом работы гидроузлов.

Паводок — наводнение в результате быстрого таяния снега при оттепелях или ливневых дождях, попусков воды из водохранилищ. В отличие от половодья, паводок может неоднократно повторяться в различные сезоны года.

Падение реки — разность высот уровней воды у истока и устья реки (общее падение реки) или на отдельном ее участке. Величина падения реки вместе с расходом воды определяет потенциальную энергию реки.

Переброска стока (рек) — изменение природного направления стока рек с выводом его в другой водосборный бассейн с помощью гидротехнических сооружений. Переброска стока в больших масштабах может приводить к серьезным экологическим последствиям: изменение климата на территории обоих водосборов, затопление и подтопление в районах расположения плотин и др. инженерных сооружений, разрушение традиционного природопользования и т.д.

Перехват реки — захват одной рекой стока соседней реки, протекающей обычно параллельно, но в долине, расположенной выше.

Питание реки (alimention of river) — поступление (приток) воды в реку от источника питания. Питание может быть дождевое, снеговое, ледниковое, подземное (грунтовое), чаще всего смешанное, с преобладанием того или иного источника питания на отдельных отрезках реки и в разное время года.

Площадь водосбора — горизонтальная проекция площади, ограниченная водоразделом.

Площадь зеркала воды водохранилища — площадь свободной поверхности в водохранилище в данный момент времени и при заданной отметке уровня в створе подпорного сооружения. Приблизительно площадь зеркала определяется планиметрированием площади между соответствующими горизонталями, створами плотины и створом выклинивания подпора.

Поверхностные воды — воды суши, постоянно или временно находящиеся на земной поверхности в жидком (реки и временные водотоки, озера, водохранилища, болота) или твердом (ледники и снежный покров) состоянии. Все поверхностные воды подразделяются на 4 категории: чистая вода, пригодная для всех видов водопользования; мало загрязненная вода, пригодная для питьевых целей только после соответствующей подготовки; загрязненная вода, использование которой и в промышленности, и в рыбоводстве требует обязательной подготовки; сильно загрязненная вода, практически непригодная для рассмотренных выше целей.

Подземные воды — воды, находящиеся в горных породах верхней части земной коры (до глубины 12-16 км) в жидком, твердом и парообразном состоянии. Различают: свободные (гравитационные, грунтовые воды) и связанные (гигроскопические, пленочные, кристаллизационные); пресные (минерализация до 1 г/л), солоноватые (1-10), соленые (10-35) воды и подземные рассолы (более 35 г/л). По температуре подземные воды делятся на: переохлажденные (ниже 0°C), холодные (0-20°C) и термальные (выше 20°C). В зависимости от качества их делят на питьевые и технические. При использовании подземные воды делятся на хозяйственно-питьевые, технические, промышленные, минеральные и термальные. Подземные воды — ценное полезное ископаемое, характерная особенность которого - возобновляемость в естественных условиях и в процессе эксплуатации.

Подтопление — повышение уровня подземных вод, приводящее к нарушению хозяйственной деятельности на данной территории и изменению структуры и функции естественных биогеоценозов. Подтопление часто возникает при неправильном орошении, создании гидротехнического сооружения, а также расточительном водопользовании.

Полный объем водохранилища — объем, заключенный между максимальным подпорным уровнем воды в водохранилище и ложем водохранилища. Полный объем равняется сумме всех объемов водохранилища.

Половодье — ежегодно повторяющееся относительно длительное увеличение водности реки, вызывающее подъем ее уровня. Половодье обусловлено весенним или летним таянием снега на равнине, снега и ледников в горах. Сильное половодье относится к неблагоприятным и опасным природным явлениям.

Поперечный уклон водной поверхности — отношение разности высотных отметок двух точек поперечного профиля водотока к горизонтальному расстоянию между этими точками.

Почвенно-грунтовые воды — подземные воды водоносного пласта, поверхность или капиллярная зона которого постоянно или периодически находится в почвенной толще.

Пресные водоемы — водоемы с соленостью воды до 1 г/л.

Приток — водоток, впадающий в более крупный водоток, озеро или другой внутренний водоем. Подразделяются на правые и левые, впадающие соответственно с правого и левого берегов.

Продольный уклон водной поверхности — отношение разности высотных отметок воды на рассматриваемом участке к длине этого участка, измеряемой по средней линии русла водотока.

Промоина — 1) впадина или ложбина, размытая дождем или потоком воды; 2) место в плотине или дамбе, прорванное (промытое) водой.

Противопаводочное водохранилище — водохранилище, предназначенное в основном или только для охраны нижерасположенной территории от затопления.

Протока — водоток, отчленяющий отдельный морфологический элемент сложного речного русла или соединяющий два водных объекта и не образующий типичных, свойственных речному руслу комплексов русловых образований.

Расход воды — объем воды, протекающей через поперечное сечение потока в единицу времени. На основании регулярных измерений расхода воды вычисляется сток за длительный период. Выражается в кубических метрах в одну секунду ($\text{м}^3/\text{с}$), для малых водотоков — в литрах в секунду (л/с).

Режим водный — изменение во времени уровней, расходов и объемов воды в водных объектах и почвах. Годовые циклы водных режимов рек подразделяют на характерные фазы: половодье, летнюю и зимнюю межень, паводок, ледостав, ледоход. Летняя и зимняя межени разделены периодом дождевых паводков. Водный режим озер и болот также связан с условиями притока и расходования воды, но водообмен в них происходит замедленно и изменения уровня выражены менее резко.

Режим гидрологический — совокупность закономерно повторяющихся изменений состояния водного объекта, присущих ему и отличающих его от других водных объектов. Обусловлен главным образом климатическими особенностями бассейна и проявляется в виде многолетних, сезонных и суточных колебаний уровня и расходов воды (режим водный), ледовых явлений, температуры воды, количества и состава твердого и ионного стока и т.д. Режим гидрологический существенно изменяется под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Река — водный (постоянный) поток сравнительно больших размеров, питающийся стоком осадков атмосферных со своего водосбора и подземными водами. Река имеет четко очерченное русло. К важнейшим характеристикам рек относятся: водоносность, структура стока по источникам питания, тип водного режима, длина реки, площадь водосбора, уклон водной поверхности, ширина и глубина русла, скорость течения воды, ее температура, химический состав вод и др. По условиям формирования режима различают равнинные, горные, озерные, болотные и карстовые реки. В зависимости от размера различают большие, средние и малые реки. По величине минерализации вод различают реки с малой, средней, повышенной и высокой минерализацией.

Речная сеть — часть русловой сети, состоящая из отчетливо выраженных русел постоянных водотоков. Речная сеть характеризуется густотой водотоков.

Речная система — совокупность рек, сливающихся вместе и выносящих свои воды в виде общего потока. Речная система состоит из: главной реки; притоков, впадающих в главную реку (притоки первого порядка); притоков, впадающих в притоки первого порядка (притоки второго порядка) и т.д.

Речной бассейн — водосбор реки или речной системы.

Речной сток — в широком смысле - перемещение воды в виде потока по речному руслу. Речной сток - вся вода, которая поступает в реку и вытекает из водосборного бассейна.

Речные отложения— отложения, формирующиеся постоянными и временными водными потоками в речных долинах, когда река утрачивает способность перемещать транспортируемые ею наносы. Речные отложения образуются:
- во время половодья, когда река выходит из берегов и глина, ил и мелкий песок осаждаются по всей поверхности поймы;
- при миграции речных меандров и образовании отложений вслед за перемещающейся прирусловой излучиной по ее внутреннему берегу.

Русло водотока— выработанное водотоком или искусственно созданное ложе, по которому постоянно или периодически происходит сток воды без затопления поймы. У обвалованного водотока русло включает в себя пространство между первоначальным руслом водотока и защитными дамбами. С водохозяйственной точки зрения русло является составной частью водотока.

Сель — кратковременный бурный паводок на горных реках, несущий большое количество (до 75 % массы потока) мелкозема, гальки и крупных камней, которые придают ему характер грязевых или грязекаменных потоков, производящих большие разрушения на пути своего движения. Борьба с селями ведется преимущественно путем закрепления почвенного и растительного покрова, строительства специальных гидротехнических сооружений.

Слой стока — количество воды, стекающее с водосбора за какой-либо интервал времени, равное толщине слоя (в мм), равномерно распределенного по площади этого водосбора. Слой стока вычисляется путем деления объема стока на площадь водосбора.

Снежно-ледовые ресурсы — запасы влаги, аккумулированной во всех видах природных льдов в литосфере и гидросфере. Различают динамические, ежегодно возобновляемые запасы (снежный покров, наледи, морские льды) и потенциальные многолетние запасы (ледники, подземные льды).

Средний расход воды — среднеарифметическая величина расхода воды для определенного створа водотока за рассматриваемый период времени, определяемая путем деления объема стока за период времени на число секунд в данном периоде.

Средний уровень воды — среднеарифметическая величина уровня воды для определенного створа гидрологического поста за рассматриваемый период времени.

Средняя глубина водохранилища — частное от деления полного объема водохранилища на максимальную площадь зеркала воды.

Средняя река — река, бассейн которой располагается в одной географической зоне и гидрологический режим ее свойственен для рек этой зоны. К категории средних рек относятся равнинные реки, имеющие бассейн площадью от 2 до 50 тыс. км².

Створ — в гидротехнике — участок реки, на котором располагаются сооружения гидроузла, обеспечивающие подъем уровня воды и воспринимающие ее напор.

Сток — расходный элемент водного баланса, представляющий перемещение воды в форме стекания по земной поверхности (поверхностный и в толще почвогрунта (подземный)). Поверхностный сток делят на склоновый (происходящий по склонам местности) и русловой (по руслам рек и временных водотоков). Выражается в разных единицах (мм, м³, л/(с км²)).

Территориальные воды — прилегающая к берегу полоса моря или океана, находящаяся под суверенитетом прибрежного государства и составляющая часть его национальной территории. Устанавливается законодательством прибрежного государства или международными соглашениями. В территориальных водах прибрежному государству принадлежат все права, вытекающие из его суверенитета.

Течение в водоеме — перемещение водной массы в определенном направлении, ограничиваемое берегами, дном водоема, неподвижной водной массой или водной массой, перемещающейся в другом направлении.

Трансграничные воды — любые поверхностные или подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах; в тех случаях, когда трансграничные воды впадают непосредственно в море, пределы таких трансграничных вод ограничиваются прямой линией, пересекающей их устье между точками, расположенными на линии малой воды на их берегах.

Уклон реки — отношение падения реки на каком-либо ее участке к длине этого участка. Уклон реки выражается в промилле, реже в процентах.

Уравнение водного баланса — уравнение, определяющее количественное соотношение между составляющими водного баланса.

Урез воды — линия пересечения свободной водной поверхности водотока или водоема с поверхностью суши. Высотное положение уреза воды совпадает с уровнем воды в данной точке. Положение уреза воды непостоянно, оно зависит от колебаний уровня воды, обусловленных половодьями, приливами, нагонами, стопами и др.

Уровень воды — высота поверхности воды в водном объекте, свободной от влияния волн и зыби, относительно условной горизонтальной поверхности (относительный уровень воды) или уровня моря (абсолютный уровень воды). Различают суточные, сезонные, годовые и многолетние колебания уровня воды.

Уровень грунтовых вод — поверхность (верхняя граница) грунтовых вод.

Уровень моря — высота свободной поверхности Мирового океана, измеряемая относительно некоторого условно принятого за нуль горизонта. Уровень моря постоянно меняется под воздействием ветрового волнения, приливов, нагревания и охлаждения поверхностного слоя моря, колебаний атмосферного давления, осадков и испарения. Различают «мгновенный», приливный, среднесуточный, среднегодовой и среднемноголетний уровень моря.

Уровень подземных вод — превышение свободной или пьезометрической поверхности подземных вод в данной точке над любой плоскостью сравнения.

Установившийся расход воды — расход воды водотока, мало изменяющийся в течение продолжительного периода времени.

Установившийся уровень воды — уровень воды водотока или водоема, мало изменяющийся в течение продолжительного периода времени.

Устье реки — место впадения реки в другую реку, озеро, водохранилище или море. Основными типами устьев являются: нормальные устья, эстуарии и дельты. При тектоническом опускании морского низменного берега в устье образуется лиман.

Фаза водного режима реки — характерное состояние водного режима реки, повторяющееся в определенные гидрологические сезоны в связи с изменением условий питания. Основными фазами водного режима реки являются: половодье, паводок, межень. На равнинных реках умеренного пояса наблюдаются четыре фазы: весеннее половодье (длительное увеличение расходов), летняя межень (малая водность), осенние паводки (кратковременное увеличение расходов), зимняя межень (малая водность).

Фильтрация — удаление взвешенного вещества из массы воды путем прохождения через слой пористого материала или через сетки с подходящим размером отверстий.

Химический состав воды — совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях.

Хорошее состояние поверхностных вод — состояние, достигнутое объектом поверхностных вод, когда и его экологическое и химическое состояния являются, по меньшей мере, хорошими.

Цветение воды — массовое развитие фитопланктона в водоеме, сопровождающееся изменением окраски (цветности) воды. Вызывается неблагоприятными изменениями водного режима (застой воды, загрязнение органическими веществами и минеральными удобрениями, засорение и др.); ухудшает кислородный режим водоема, вызывает заморы рыб и др. водных животных.

Шпора — короткая полузапруда, служащая для отклонения водного потока от берега.

Шуга — всплывший на поверхность или занесенный в глубь потока внутриводный лед в виде комьев, ковров, венков и подледных скоплений. В состоянии движения (шугоход) может забивать водное сечение под ледяным покровом, вызывая зазор.

Эвапотранспирация, или суммарное испарение — общее количество влаги, переходящее в атмосферу в виде пара в результате десукции и последующей транспирации (физиологическое испарение) и физического испарения из почвы и с поверхности растительности. Эвапотранспирация выражается в мм водного столба и коррелирует с биопродуктивностью экосистем.

Экологическое благополучие водного объекта — нормальное воспроизведение основных звеньев экологической системы водного объекта: пелагических и придонных ракообразных и рыб.

Эрозионная работа рек — способность рек изменять рельеф Земли, углубляя и перерабатывая свое русло: в Северном полушарии усиленно подмывается правый берег, а в Южном левый. Показателем эрозионной работы рек во многом служит их мутность, количество взвешенных и влекомых наносов, гидрохимический состав вод

Эстуарий — воронкообразный, суживающийся к вершине залив, образующийся в результате подтопления низовьев речной долины и преобразованный воздействием волнового, речного и приливного факторов. Эстуарий - однорукавное воронкообразное устье реки, расширяющееся в сторону моря. Эстуарий образуется, когда приносимые рекой наносы уносятся приливно-отливными течениями, а прилегающая часть моря достаточно глубока, так что накопления наносов не происходит. Эстуарий служат экотонном между пресными и солеными водами и характеризуются большим разнообразием видов, которое уменьшается в зоне солоноватых вод.

Эффективные осадки — часть атмосферных осадков, в результате которых возникает непосредственный сток.

Ювенильные воды — подземные воды, поступающие в гидросферу из глубин Земли, где образуются из кислорода и водорода в результате дегазации магмы. В чистом виде ювенильные воды не встречаются, т.к. по пути к верхним слоям Земли смешиваются с подземными водами атмосферного происхождения.

Язык ледника — сравнительно узкая нижняя часть горного ледника, спускающаяся вниз по долине; располагается ниже границы питания и всегда относится к области абляции.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил (а) (и):

....

Рецензент (ы):

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения биотехнологий (протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы «Радиобиология» по направлению подготовки 06.03.01. Биология «___» _____ 20__ г. _____ Л.Н.Комарова</p> <p>Начальник отделения биотехнологий «___» _____ 20__ г. _____ А.А.Котляров</p>
---	---