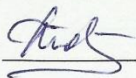
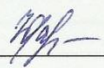


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено
на заседании кафедры
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Согласовано:
Председатель УМК
географического факультета

Зав. кафедрой  / А.М.Гарсеев

 / Ю.В. Фаронова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Гидрология рек»

Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

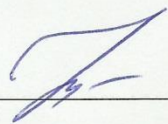
«Гидрология»

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель):

Старший преподаватель

 / Фатхутдинова Р.Ш.

Для приема: 2018 г.

Уфа – 2018 г.

Составитель/составители: Р.Ш. Фатхутдинова, старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	15
4.3. Рейтинг-план дисциплины	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	34
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	34
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	34
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Основные физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна.	ОПК -3	
	Главные закономерности гидрологического режима рек	ОПК -2	
Умения	Производить измерения и расчеты морфометрических характеристик бассейна реки и его частей	ОПК -3	
	Рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	ОПК -2	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	ОПК -3	
	Знаниями о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов.	ОПК -2	

ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии

ОПК-3 - владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии

2.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрология рек» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цель изучения дисциплины «Гидрология рек» призвана ознакомить студентов с гидрологическим режимом рек, физико-географическими, геологическими и морфометрическими характеристиками речного бассейна, питанием рек, водным балансом речного бассейна и участка реки, водным режимом, термическим и ледовым режимом, динамикой и кинематикой речного потока, речными наносами, русловыми процессами, устьями рек и значением гидрологии рек в хозяйственном использовании и охране водных ресурсов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая гидрология», «Землеведение», «Геоморфология с основами геологии», «Метеорология и климатология», «Гидробиология», «Химия», «Физика».

Дисциплина «Гидрология рек» призвана ознакомить студентов с гидрологическими процессами и явлениями в реках и их бассейнах, методами гидролого-географического анализа и бассейнового принципа.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Водно-технические изыскания», «Речной сток и гидрологические расчеты», «Водные проблемы», написания курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидрология рек» на 4 семестр

очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	57,2
лекций	28
практических/ семинарских	26
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	34,8

Форма контроля:

Экзамен 4 семестр

В том числе:

Курсовая работа 4 семестр, контактные часы – 2, часов на самостоятельную работу – 10.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	МОДУЛЬ 1. Физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна. Питание рек. Потери воды на испарение и инфильтрацию. Водный баланс речного бассейна.							
2.	ВВЕДЕНИЕ. Река как водный объект. Роль рек в глобальном круговороте воды.	2	-	-	-	1,2,4,5,9,12,14	-	Контрольная работа
3.	Гидрография рек. Номенклатура.	-	-	-	1	1,2,3,4,5,7,9,12,14	Домашняя работа № 1	Проверка домашней работы. Контрольная работа
4.	Физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна: речная сеть.	2	-	-	-	1,2,4,5,6,9,10,12,13,14	-	Контрольная работа
5.	Исследование речной долины.	-	4	-	-	1,4,12,7	Практическая работа № 1	Проверка практической работы. Контрольная работа
6.	Продольный профиль реки	-	2	-	-	1,4,7,12	Практическая работа № 2	Проверка практической работы. Контрольная работа
7.	Питание рек.	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
8.	Потери воды на испарение и инфильтрацию.	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
9.	Водный баланс речного бассейна и участка реки.	2	-	-	-	1,4,7,12	-	Контрольная работа
10.	Определение водного баланса речного бассейна	-	2	-	-	1,4,7,12	Практическая работа № 3	Проверка практической работы. Контрольная работа
11.	МОДУЛЬ 2. Водный режим. Термический и ледовый режим. Гидробиологический и гидрохимический режим рек. Речные наносы. Русловые процессы. Устья рек. Практическое значение гидрологии рек.							
12.	Водный режим рек.	4	-	-	-	1,2,4,5,9,12,14	-	Контрольная работа
13.	Анализ водного режима реки	-	4	-	-	1,3,7,13	Практическая работа № 4	Проверка практической работы,

								Контрольная работа
14.	Характеристики речного стока	-	-	-	1	1,4,7,12	Домашняя работа № 2	Проверка домашней работы. Контрольная работа
15.	Термический и ледовый режим рек	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
16.	Гидробиологический и гидрохимический режим рек.	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
17.	Динамика и кинематика речного потока	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
18.	Морфология русла и гидродинамические характеристики потока	-	4	-	1	1,4,7,12	Практическая работа № 5	Проверка практической работы. Контрольная работа
19.	Речные наносы.	2	-	-	-	1,4,8,12	-	Контрольная работа
20.	Работа и мощность рек	-	2	-	1	1,4,7,11,12	Практическая работа № 6	Проверка практической работы. Контрольная работа
21.	Русловые процессы	2	-	-	-	1,4,8,12	-	Контрольная работа
22.	Устья рек	2	-	-	-	1,4,8,12	-	Контрольная работа
23.	Гидрологический режим реки (на выбор)	-	4	-	1	1,4,3,15	Практическая работа № 7	Проверка практической работы. Контрольная работа
24.	Хозяйственное использование и охрана водных ресурсов бассейнов рек.	2	-	-	-	1,4,12	-	Контрольная работа
25.	Семинар Интересные факты о реках	-	4	-	1	1,3,15	Семинар	Выступление с докладом на семинаре Контрольная работа
26.	Курсовая работа	-	-	-	10	1-16	-	-
	Всего часов:	28	26	-	16			

Описание основных разделов дисциплины

МОДУЛЬ 1. Физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна. Питание рек. Потери воды на испарение и инфильтрацию. Водный баланс речного бассейна.

Гидрология рек как наука, ее предмет, задачи и связь с другими науками. Основные этапы развития учения о гидрологии рек. Методы изучения гидрологии рек. Река как водный объект. Роль рек в глобальном круговороте воды. Распространение на земном шаре. Типы рек (по размеру, по условиям протекания, по источникам питания, по водному режиму, по степени устойчивости русла, по ледовому режиму и тд). Речной бассейн и водосбор реки. Водораздел. Бифуркация рек. Физико-географические и геологические характеристики речного бассейна. Географическое положение, географическая зона, геологическое строение, рельеф, климат, почвенно-растительный покров, характер речной сети, лесистость, озерность, болотистость речного бассейна. Морфометрические характеристики бассейна реки. Площадь, длина, средняя ширина, вытянутость, асимметрия речного бассейна, густота речной сети, длина водораздельной линии. Гипсографическая кривая. Средняя высота речного бассейна. Средний уклон поверхности речного бассейна. Гидрографическая и русловая, речная сеть. Схема основных звеньев гидрографической сети. Речная система и ее строение. Главная река. Верхнее, среднее и нижнее течение реки. Притоки и их порядок. Законы Хортон. Река и речная сеть.

Исток и устье рек. Извилистость и разветвленность рек. Основные схемы речных систем. Долина и русло реки. Поперечный профиль долины и русла реки. Типы речных долин по происхождению. Террасы. Пойма реки. Типы речных долин. Река и поперечное сечение русла. Русло реки по форме в плане. Морфометрические характеристики речного русла. Площадь поперечного сечения, ширина, средняя глубина, смоченный периметр, гидравлический радиус. Основные морфологические элементы русла. Продольный профиль реки. Понятие об уклоне. Уклон реки. Типичные распределения уклонов в верхнем, среднем и нижнем течении реки. Виды питания рек. Дождевое питание рек. Типы атмосферных осадков. Ливни и их роль в питании рек. Продолжительность и интенсивность дождей. Влияние рельефа и леса на атмосферные осадки. Снеговое питание рек. Снежный покров и запасы воды в снеге. Влияние рельефа и растительного покрова на снежный покров. Снеготаяние, его периоды и интенсивность. Водоотдача снежного покрова. Коэффициент стаивания. Фронт таяния. Применение метода теплового баланса для расчета снеготаяния. Ледниковое питание. Роль ледников в питании и режиме рек. Многолетние, сезонно и суточное колебания стока ледниковых рек. Подземное питание. Взаимодействие речных и грунтовых вод. Береговое регулирование. Классификация рек по видам питания А.Л. Воейкова и М.И. Львовича. Расчленение гидрографа реки по видам питания (Б.И. Куделин, Ф.А. Макаренко, Б.В. Фашевский). Обобщенная схема расчленения гидрографов. Испарение воды в речном бассейне. Факторы, влияющие на испарение. Испарение с водной поверхности. Применение методов водного и теплового баланса для расчета испарения с водной поверхности. Эмпирические зависимости. Формула Б.Д. Зайкова. Испарение с поверхности снега и льда. Метод расчета П.П. Кузьмина. Испарение с поверхности почвы. Транспирация растительного покрова. Суммарное испарение с поверхности бассейна и его зависимость от атмосферных осадков. Методы расчета суммарного испарения М.Н. Будыко, А.Г. Константинова, П.С. Кузина, Б.В. Полякова. Инфильтрация и ее стадии. Впитывание, просачивание, фильтрация. Физические и водные свойства грунта. Плотность и пористость грунта. Виды воды в порах грунта. Влажность, водоемкость, водоотдача, водопроницаемость грунта. Кривая инфильтрации. Закон фильтрации Дарси. Коэффициент фильтрации. Водный баланс речного бассейна. Приходная и расчетная часть водного баланса. Уравнение водного баланса для произвольного и многолетнего периода. Структура водного баланса речного бассейна. Гидрологический год. Коэффициенты стока и испарения. Водный баланс участка реки.

МОДУЛЬ 2. Водный режим. Термический и ледовый режим. Гидробиологический и гидрохимический режим рек. Речные наносы. Русловые процессы. Устья рек. Практическое значение гидрологии рек.

Водный режим. Пространственно-временная изменчивость водного режима рек. Водоносность и водность реки. Природные и антропогенные факторы водного режима рек. Вековые, многолетние, сезонные и кратковременные изменения и их естественные и антропогенные причины. Сезонные изменения водного режима рек. Фазы водного режима. Половодье и факторы, его определяющие. Условия, определяющие его высоту и продолжительность. Характер половодья в верхнем, среднем и нижнем течении реки. Паводки. Виды паводков, дождевые паводки. Формирование паводка. Передвижение паводка. Изменение продольного профиля реки при прохождении паводка. Изменение уровней, уклонов, скоростей, расходов. Объем паводка. Межень и факторы, ее определяющие. Виды межени. Классификация рек по водному режиму П.С. Кузина и Б.Д. Зайкова, М.И. Львовича. Колебания уровня рек, их связь с питанием. Зависимость колебаний уровня от ширины русла, характера берегов и поймы, с колебаниями стока воды, ледовыми явлениями и русловыми процессами. Понятие о типовом графике. Типовые графики годового хода уровней для рек в различных климатических зонах. Генетический анализ типовых графиков. Речной сток и его характеристики. Объем, слой, модуль и коэффициент стока. Зависимость стока и его характеристик от физико-географических факторов. Нормы годового стока. Карты стока. Расход воды и его осреднение. Формула расхода и ее анализ. Связь расхода с уровнем. Характерные расходы. Вычисление расхода. Термический режим реки, его особенности. Тепловой баланс участка реки. Тепловой сток рек. Гомотермия как следствие турбулентного перемешивания. Фактическое распределение температур по живому сечению. Пространственно-временная изменчивость температуры воды в реке (суточный и

годовой ход). Изменение температуры воды по длине реки. Ледовый режим рек. Фазы ледового режима рек. Замерзание, ледостав, вскрытие. Классификация рек по ледовому режиму. Ледовые явления и ледовые образования периода осенних ледовых явлений, периода ледостава, периода весенних ледовых явлений. Толщина льда, факторы её определяющие и методы расчета. Формула Ф.И. Быдина. Гидрохимический режим рек. Соленость и солевой состав речной воды. Минерализация речных вод. Факторы изменения минерализации речных вод. Степень минерализации по О.А. Алекин. Химический состав речных вод. Общее количество растворенных веществ, ежегодно выносимых реками. Химический сток. Гидробиология рек. Речной планктон, нектон, бентос. Рыбное население рек. Миграция рыб. Речное рыболовство. Механизм речения реки. Ламинарное и турбулентное движение воды, их особенности. Пульсация. Связь степени турбулентности со скоростью течения. Водовороты. Число Рейнольдса. Виды движения воды в реках (равномерное, неравномерное, неустановившееся). Распределение скоростей течения в речном потоке. Изменение скорости по вертикали и по горизонтали. Изотакхи. Динамическая ось потока. Стрежень. Распределение скоростей течения на глубине речного потока. Влияние на вертикальное распределение скоростей течения ледяного покрова, ветра, рельефа дна, донной растительности. Распределение скоростей течения по ширине речного потока. Циркуляция потока на повороте речного русла. Вычисление средней скорости по вертикали. Формула Шези. Коэффициент Шези. Шероховатость речного русла. Формула Маннинга. Скорости течения горных и равнинных рек. Спокойные и бурные потоки. Число Фруда. Физические силы, действующие в речном потоке. Сила тяжести и ее продольная составляющая, силы трения, центробежная, Кориолиса. Сравнение движения. Энергия рек. Понятие о потенциальных и промышленных гидроэнергетических ресурсах. Работа реки. Перенос материала в растворенном, взвешенном и влекомом состоянии. Мощность речного потока. Происхождение речных наносов. Склоновая и русловая эрозия. Характеристика речных наносов. Типизация речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность речных наносов. Понятие о мутности воды. Распределение мутности по живому сечению. Годовой ход мутности. Взвешенные наносы, их изменение по длине реки. Закономерности движения взвешенных наносов. Влечение по дну. Расход наносов. Влекомые наносы. Закономерности движения влекомых наносов. Начальная скорость движения влекомых наносов. Расход влекомых наносов, их режим по длине реки. Закон Эри. Донные гряды, донные отложения. Сток наносов рек. Твердый сток, его размеры для главных рек. Заиление водохранилищ. Русловые процессы и русловые деформации; их природные и антропогенные факторы. Типизация русловых деформаций. Знакопеременные (обратимые) и направленные (необратимые), вертикальные и горизонтальные русловые деформации. Положение динамической оси потока по длине реки. Русловые микро-, мезо- и макроформы и их динамика, движение песчаных гряд. Воздействие потока на русло. Деформации русла. Деформация продольного профиля реки. Устойчивость речного русла и факторы, его определяющие. Коэффициенты устойчивости В.М. Лохтина. Классификация по устойчивости русла по В.М. Лохтину. Типизация русловых процессов. Устьевая область реки как специфический географический объект. Устьевые процессы. Морские и речные факторы. Устьевая область реки (устьевой участок и устьевое взморье). Районирование и типизация устьев рек. Классификация устьев рек. Схема эволюций устьев рек. Особенности гидрологического режима устьевых участков реки. Распространение приливов и нагонов. Колебания уровня в устьях рек: роль ветра, приливов. Процессы смешения морских и речных вод. Особенности гидрологического режима устьевых взморья. Устьевой бар и устьевое удлинение. Практическое значение гидрологии рек. Место и задачи гидрологии рек в хозяйственном использовании и охране водных ресурсов в настоящее время. Влияние хозяйственной деятельности на термический и ледовый режим рек. «Термическое загрязнение» речных вод; искусственное вскрытие ледового покрова. Влияние хозяйственной деятельности на водный режим рек. Влияние агротехнических, лесотехнических и мелиоративных мероприятий. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности. Вырубка и восстановление леса. Осушение болот и заболоченных земель. Урбанизация. Орошение. Промышленное и коммунальное водопотребление. Сооружение водохранилищ и регулирование стока. Регулирование, изъятие и переброска стока. Сели и их типы. Влияние хозяйственной деятельности на режим речных наносов.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: главные закономерности гидрологического режима рек	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: знаниями о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов.	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции: ОПК-3 - владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, социально-экономической географии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна.	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Второй этап (уровень)	Уметь: производить измерения и расчеты морфометрических характеристик бассейна реки и его частей	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Курсовая работа по дисциплине «Гидрология рек»

Код и формулировка компетенции: ОПК-2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвор ительно»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: главные закономерности гидрологического режима рек	Отсутствие знаний	Неполные знания о главных закономерностях гидрологического режима реки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о главных закономерностях режима рек	Сформированные систематические знания о главных закономерностях режима рек
Второй этап (уровень)	Уметь: рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	Сформированное умение рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна

Третий этап (уровень)	Владеть: знаниями о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологическ их процессов.	Отсутствие владения	Фрагментарное владение знаниями о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологическ их процессов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрирования знаний о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологическ их процессов.	Успешное и систематическое демонстрирование навыками знания о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологическ их процессов.
--------------------------	--	------------------------	--	---	--

Код и формулировка компетенции: ОПК-3 - владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, социально-экономической географии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетвор ительно»)	3 («Удовлетворител ьно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные физико- географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна.	Отсутствие знаний	Неполные знания об основных физико- географических, геологических и морфометрически х характеристиках речного бассейна.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных физико- географических, геологических и морфометрических характеристиках речного бассейна.	Сформированны е систематические знания об основных физико- географических, геологических и морфометрическ их характеристиках речного бассейна.
Второй этап (уровень)	Уметь: производить измерения и расчеты морфометрических характеристик бассейна реки и его частей	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения производить измерения и расчеты морфометрически х характеристик бассейна реки и его частей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения производить измерения и расчеты морфометрических характеристик бассейна реки и его частей	Сформированное умение производить измерения и расчеты морфометрическ их характеристик бассейна реки и его частей
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	Отсутствие владения	Фрагментарное владение навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрирования навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	Успешное и систематическое демонстрирован ие навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания

Критерии оценки курсовой работы:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии, если курсовая работа удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) тема соответствует проблематике направления или специальности;
- 2) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;
- 3) студент демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;
- 4) содержание курсовой работы показывает, что цели, поставленные научным руководителем перед исследованием, достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;
- 5) в курсовой работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;
- 6) в курсовой работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;
- 7) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;
- 8) оформление курсовой работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr_no_382_ot_05.04.2016.pdf) (Решение кафедры гидрометеорологии и геоэкологии. Протокол заседания № 5 от 29.01.2018 г.);
- 10) студент демонстрирует умение пользоваться научным стилем речи при защите курсовой работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии, если курсовая удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) содержание курсовой работы удовлетворяет изложенным выше требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «отлично»;
- 2) анализ конкретного материала в курсовой работе проведен с незначительными отступлениями от требований, предъявляемых к работе с оценкой «отлично», отсутствуют выполненные автором картографические или графические материалы;
- 3) оформление курсовой работы в основном соответствует изложенным требованиям;
- 4) на большинство вопросов (но не на все вопросы) членов комиссии по защите курсовой работы были даны аргументированные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при наличии одного или нескольких из следующих недостатков:

- 1) содержание курсовой работы не удовлетворяет одному или нескольким требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «хорошо»;
- 2) содержание курсовой работы не полностью соответствует проблематике направления или специальности;
- 3) анализ собранного материала проведен поверхностно, без использования обоснованной и адекватной методики исследования проблемы.

Работа оценивается как **«неудовлетворительная»**, в следующих случаях:

- 1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам с оценкой «удовлетворительно»;
- 2) содержание курсовой работы не соответствует проблематике направления или специальности;
- 3) курсовая работа выполнена несамостоятельно, студент на защите не может обосновать результаты проведенного исследования;
- 4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;
- 5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;
- 6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знает основные физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна.	ОПК -3	Практическая работа Контрольная работа Курсовая работа
	2. Знает главные закономерности гидрологического режима рек	ОПК -2	Практическая работа Контрольная работа Курсовая работа
2-й этап Умения	1. Умеет производить измерения и расчеты морфометрических характеристик бассейна реки и его частей	ОПК -3	Практическая работа Контрольная работа Курсовая работа
	2. Умеет рассчитывать водный баланс речного бассейна и величины испарения с поверхности речного бассейна	ОПК -2	Практическая работа Контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеет навыками выделения фаз водного режима реки и расчленение гидрографа по видам питания	ОПК -3	Практическая работа Домашнее задание Контрольная работа Курсовая работа
	2. Владеет знаниями о реках, закономерностях их распределения и характерных для них гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов.	ОПК -2	Доклад Домашнее задание Практическая работа Контрольная работа Курсовая работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Гидрология рек

направление 05.03.04 «Гидрометеорология»,
курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Физико-географические, геологические и морфометрические характеристики речного бассейна. Питание рек. Потери воды на испарение и инфильтрацию. Водный баланс речного бассейна.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	3 за 1 работу	3 работы	0	9
Выполнение и защита домашних заданий	4 за 1 работу	1 задание	0	4
Рубежный контроль				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	28
Модуль 2. Водный режим. Термический и ледовый режим. Гидробиологический и гидрохимический режим рек. Речные наносы. Русловые процессы. Устья рек. Практическое значение гидрологии рек.				
Текущий контроль				
Выполнение и защита практических работ	5 за 1 работу	4 работы	0	20
Выступление с докладом на семинарах	5 за 1 доклад	1 доклад	0	5
Выполнение и защита домашних заданий	2 за 1 работу	1 задание	0	2
Рубежный контроль				
Контрольная работа	3 за 1 вопрос	5 вопросов	0	15
Всего по модулю			0	42
Поощрительный рейтинг за семестр				
1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии» 2. Публикация статей 3. Выступление на конференциях	10	1	0	10
Всего по поощрительному рейтингу			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий	По положению	14 занятий	0	-6
Посещение практических занятий	По положению	13 занятий	0	-10
Всего по посещаемости			0	-16
Итоговой контроль				
Экзамен				30
ИТОГО			0	110

Типовые экзаменационные вопросы для подготовки к тесту

1. Гидрология рек как наука, ее предмет, задачи и связь с другими науками.
2. Основные этапы развития учения о гидрологии рек.
3. Методы изучения гидрологии рек.
4. Река как водный объект. Роль рек в глобальном круговороте воды. Распространение на земном шаре.
5. Типы рек (по размеру, по условиям протекания, по источникам питания, по водному режиму, по степени устойчивости русла, по ледовому режиму и тд).
6. Речной бассейн и водосбор реки. Водораздел. Бифуркация рек.
7. Физико-географические и геологические характеристики речного бассейна. Географическое положение, географическая зона, геологическое строение, рельеф, климат, почвенно-растительный покров, характер речной сети, лесистость, озерность, болотистость речного бассейна.
8. Морфометрические характеристики бассейна реки. Площадь, длина, средняя ширина, вытянутость, асимметрия речного бассейна, густота речной сети, длина водораздельной линии. Гипсографическая кривая. Средняя высота речного бассейна. Средний уклон поверхности речного бассейна.
9. Гидрографическая и русловая, речная сеть. Схема основных звеньев гидрографической сети.
10. Речная система и ее строение. Главная река. Верхнее, среднее и нижнее течение реки. Притоки и их порядок. Законы Хортон.
11. Река и речная сеть. Исток и устье рек. Извилистость и разветвленность рек.
12. Основные схемы речных систем.
13. Долина и русло реки. Поперечный профиль долины и русла реки. Типы речных долин по происхождению.
14. Террасы. Пойма реки. Типы речных долин.
15. Река и поперечное сечение русла. Русло реки по форме в плане. Морфометрические характеристики речного русла. Площадь поперечного сечения, ширина, средняя глубина, смоченный периметр, гидравлический радиус. Основные морфологические элементы русла.
16. Продольный профиль реки. Понятие об уклоне. Уклон реки. Типичные распределения уклонов в верхнем, среднем и нижнем течении реки.
17. Виды питания рек. Дождевое питание рек. Типы атмосферных осадков. Ливни и их роль в питании рек. Продолжительность и интенсивность дождей. Влияние рельефа и леса на атмосферные осадки.
18. Снеговое питание рек. Снежный покров и запасы воды в снеге. Влияние рельефа и растительного покрова на снежный покров. Снеготаяние, его периоды и интенсивность. Водоотдача снежного покрова. Коэффициент стаивания. Фронт таяния. Применение метода теплового баланса для расчета снеготаяния.
19. Ледниковое питание. Роль ледников в питании и режиме рек. Многолетние, сезонно и суточные колебания стока ледниковых рек.
20. Подземное питание. Взаимодействие речных и грунтовых вод. Береговое регулирование.
21. Классификация рек по видам питания А.Л. Воейкова и М.И. Львовича.
22. Расчленение гидрографа реки по видам питания (Б.И. Куделин, Ф.А. Макаренко, Б.В. Фашевский). Обобщенная схема расчленения гидрографов.
23. Испарение воды в речном бассейне. Факторы, влияющие на испарение.
24. Испарение с водной поверхности. Применение методов водного и теплового баланса для расчета испарения с водной поверхности. Эмпирические зависимости. Формула Б.Д. Зайкова.
25. Испарение с поверхности снега и льда. Метод расчета П.П. Кузьмина.
26. Испарение с поверхности почвы.
27. Транспирация растительного покрова.

28. Суммарное испарение с поверхности бассейна и его зависимость от атмосферных осадков.. Методы расчета суммарного испарения М.Н. Будыко, А.Г. Константинова, П.С. Кузина, Б.В. Полякова.
29. Инфильтрация и ее стадии.
30. Впитывание, просачивание, фильтрация. Физические и водные свойства грунта. Плотность и пористость грунта. В
31. иды воды в порах грунта. Влажность, водоемкость, водоотдача, водопроницаемость грунта.
32. Кривая инфильтрации. Закон фильтрации Дарси. Коэффициент фильтрации.
33. Водный баланс речного бассейна. Приходная и расчетная часть водного баланса.
34. Уравнение водного баланса для произвольного и многолетнего периода.
35. Структура водного баланса речного бассейна.
36. Гидрологический год.
37. Коэффициенты стока и испарения.
38. Водный баланс участка реки.
39. Водный режим. Пространственно-временная изменчивость водного режима рек. Водоносность и водность реки.
40. Природные и антропогенные факторы водного режима рек. Вековые, многолетние, сезонные и кратковременные изменения и их естественные и антропогенные причины.
41. Сезонные изменения водного режима рек. Фазы водного режима.
42. Половодье и факторы, его определяющие. Условия, определяющие его высоту и продолжительность. Характер половодья в верхнем, среднем и нижнем течении реки.
43. Паводки. Виды паводков, дождевые паводки. Формирование паводка. Передвижение паводка. Изменение продольного профиля реки при прохождении паводка. Изменение уровней, уклонов, скоростей, расходов. Объем паводка.
44. Межень и факторы, ее определяющие. Виды межени.
45. Классификация рек по водному режиму П.С. Кузина и Б.Д. Зайкова, М.И. Львовича.
46. Колебания уровня рек, их связь с питанием. Зависимость колебаний уровня от ширины русла, характера берегов и поймы, с колебаниями стока воды, ледовыми явлениями и русловыми процессами. Понятие о типовом графике. Типовые графики годового хода уровней для рек в различных климатических зонах. Генетический анализ типовых графиков.
47. Речной сток и его характеристики. Объем, слой, модуль и коэффициент стока. Зависимость стока и его характеристик от физико-географических факторов. Нормы годового стока. Карты стока.
48. Расход воды и его осреднение. Формула расхода и ее анализ. Связь расхода с уровнем. Характерные расходы. Вычисление расхода.
49. Термический режим реки, его особенности.
50. Тепловой баланс участка реки. Тепловой сток рек.
51. Гомотермия как следствие турбулентного перемешивания.
52. Фактическое распределение температур по живому сечению.
53. Пространственно-временная изменчивость температуры воды в реке (суточный и годовой ход).
54. Изменение температуры воды по длине реки.
55. Ледовый режим рек.
56. Фазы ледового режима рек. Замерзание, ледостав, вскрытие.
57. Классификация рек по ледовому режиму.
58. Ледовые явления и ледовые образования периода осенних ледовых явлений, периода ледостава, периода весенних ледовых явлений.
59. Толщина льда, факторы её определяющие и методы расчета. Формула Ф.И. Быдина.
60. Гидрохимический режим рек. Соленость и солевой состав речной воды.
61. Минерализация речных вод. Факторы изменения минерализации речных вод. Степень минерализации по О.А. Алекин.
62. Химический состав речных вод. Общее количество растворенных веществ, ежегодно выносимых реками. Химический сток.

63. Гидробиология рек. Речной планктон, нектон, бентос. Рыбное население рек. Миграция рыб. Речное рыболовство.
64. Механизм течения реки. Ламинарное и турбулентное движение воды, их особенности. Пульсация. Связь степени турбулентности со скоростью течения. Водовороты. Число Рейнольдса.
65. Виды движения воды в реках (равномерное, неравномерное, неустановившееся).
66. Распределение скоростей течения в речном потоке. Изменение скорости по вертикали и по горизонтали.
67. Изотакхи. Динамическая ось потока. Стрежень.
68. Распределение скоростей течения на глубине речного потока. Влияние на вертикальное распределение скоростей течения ледяного покрова, ветра, рельефа дна, донной растительности.
69. Распределение скоростей течения по ширине речного потока. Циркуляция потока на повороте речного русла. Вычисление средней скорости по вертикали. Формула Шези. Коэффициент Шези. Шероховатость речного русла. Формула Маннинга.
70. Скорости течения горных и равнинных рек. Спокойные и бурные потоки. Число Фруда.
71. Физические силы, действующие в речном потоке. Сила тяжести и ее продольная составляющая, силы трения, центробежная, Кориолиса. Сравнение движения.
72. Энергия рек. Понятие о потенциальных и промышленных гидроэнергетических ресурсах. Работа реки. Перенос материала в растворенном, взвешенном и влекомом состоянии. Мощность речного потока.
73. Происхождение речных наносов. Склоновая и русловая эрозия.
74. Характеристика речных наносов. Типизация речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность речных наносов.
75. Понятие о мутности воды. Распределение мутности по живому сечению. Годовой ход мутности.
76. Взвешенные наносы, их изменение по длине реки. Закономерности движения взвешенных наносов. Влечение по дну. Расход наносов.
77. Влекомые наносы. Закономерности движения влекомых наносов. Начальная скорость движения влекомых наносов. Расход влекомых наносов, их режим по длине реки. Закон Эри. Донные гряды, донные отложения.
78. Сток наносов рек.
79. Твердый сток, его размеры для главнейших рек. Заиление водохранилищ.
80. Русловые процессы и русловые деформации; их природные и антропогенные факторы.
81. Типизация русловых деформаций. Знакопеременные (обратимые) и направленные (необратимые), вертикальные и горизонтальные русловые деформации. Положение динамической оси потока по длине реки.
82. Русловые микро-, мезо- и макроформы и их динамика, движение песчаных гряд.
83. Воздействие потока на русло. Деформации русла. Деформация продольного профиля реки.
84. Устойчивость речного русла и факторы, его определяющие. Коэффициенты устойчивости В.М. Лохтина.
85. Классификация по устойчивости русла по В.М. Лохтину.
86. Типизация русловых процессов.
87. Устьевая область реки как специфический географический объект. Устьевые процессы. Морские и речные факторы.
88. Устьевая область реки (устьевой участок и устьевое взморье). Районирование и типизация устьев рек.
89. Классификация устьев рек.
90. Схема эволюций устьев рек.
91. Особенности гидрологического режима устьевых участков реки.
92. Распространение приливов и нагонов. Колебания уровня в устьях рек: роль ветра, приливов. Процессы смешения морских и речных вод.
93. Особенности гидрологического режима устьевых взморья.
94. Устьевой бар и устьевое удлинение.

95. Практическое значение гидрологии рек.
96. Место и задачи гидрологии рек в хозяйственном использовании и охране водных ресурсов в настоящее время.
97. Влияние хозяйственной деятельности на термический и ледовый режим рек. «Термическое загрязнение» речных вод; искусственное вскрытие ледового покрова.
98. Влияние хозяйственной деятельности на водный режим рек. Влияние агротехнических, лесотехнических и мелиоративных мероприятий.
99. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности. Вырубка и восстановление леса. Осушение болот и заболоченных земель. Урбанизация. Орошение. Промышленное и коммунальное водопотребление. Сооружение водохранилищ и регулирование стока. Регулирование, изъятие и переброска стока.
100. Сели и их типы. Влияние хозяйственной деятельности на режим речных наносов.

Образец теста

Какие могут быть речные долины по происхождению?

- а) тектоническими, эрозионными;
- б) тектоническими, ледниковыми, эрозионными;**
- в) ледниковыми и тектоническими;
- г) моренные, тектонические, метеоритное.

Критерии оценивания:

Каждый вопрос оценивается в 2 балла. В целом экзамен состоит из 15 вопросов.

Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **24-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 12-15 вопросов теста.
- **18-23 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 9-11 вопросов теста.
- **10-17 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 5-8 вопросов теста.
- **1-9 баллов** выставляется студенту, если студент дал точные ответы на 1-4 вопросов теста.

Вопросы для семинаров

Тема: «Интересные факты о реках»

1. Самая короткая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
2. Самая длинная река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
3. Самая широкая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
4. Самые загрязненные реки мира и материков. Назвать «Топ – 10 рек».
5. Самая чистая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
6. Самая мутная река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
7. Самая многоводная река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
8. Самая глубокая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
9. Самая холодная река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
10. Самая теплая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
11. Самая извилистая река мира. Назвать «Топ – 10 рек».
12. Самая кислая река. Назвать «Топ – 10 рек».
13. Самая «грузоподъемная река» мира. Назвать «Топ – 10 рек».
14. Пересечение рек Велна и Нельба (Польша). Объяснить, почему так происходит.
15. Река пяти цветов «CanoCrisstales» (КаньоКристалес). Объяснить, почему так происходит.
16. Пересыхающие реки. Названия их в разных регионах. Особенности гидрологического режима.
17. Синие реки Гренландии. Особенности гидрологического режима.
18. Река с самым длинным названием и Река с самым коротким названием. Самая популярная выдуманная река – Стикс. Река, приговоренная к смертной казни.
19. Реки с необычным направлением течения (обратное течение рек). Объяснить, почему так происходит.
20. Могут ли реки течь выше своих берегов? Объяснить, почему так происходит.

21. В каких крупных речных системах Земли при слиянии двух рек различной мутности их струи долго не смешиваются, что хорошо видно с высоты? В одной из систем это явление называется «Свадьба рек». Объяснить, почему так происходит. Назвать «Топ – 10 рек».
22. Самые катастрофические наводнения в мире, России. Назвать «Топ – 10 наводнений».
23. Подземная река. Реки, уходящие на время под землю. Назвать «Топ – 10 рек». Особенности гидрологического режима.
24. Самая высокогорная река. Назвать «Топ – 10 рек».
25. Бифуркация рек (раздвоение). Назвать «Топ – 10 рек». Особенности гидрологического режима.
26. Реки с соленой водой. Назвать «Топ – 10 рек». Особенности гидрологического режима.

Цель семинара: раскрыть особенности необычных рек мира и овладеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии.

Критерии оценивания:

Каждое выступление оценивается в 5 баллов. В целом семинарские занятия состоят из доклада по 5-10 минут

Критерии оценки семинарских занятий 2 модуля

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

5 баллов выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих одноклассников, стремясь к развитию дискуссии.

4 балла выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности не принципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.

3 балла выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.

2 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.

1 балл выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

Практические работы

Практическая работа № 1. Исследование речной долины.

Цель задания: Научиться определять элементы речной долины по топографическим картам, космоснимкам.

Порядок выполнения задания:

На основании анализа нижеприведённого планшета сделайте следующие работы:

1. Укажите основное направление течения реки.
2. Определите среднюю ширину реки.

Для этого необходимо измерить в разных местах ширину реки, сложить все измерения и разделить на количество измерений – это и будет средняя ширина реки в пределах планшета.

3. Найдите пойму (зеленый цвет) и определите её ширину между населёнными пунктами Е и Ж.

4. Определить абсолютную высоту уровня реки в западной и северо-восточной частях планшета.

5. Найдите первую надпойменную террасу (оранжевый цвет) и определите её высоту над урезом реки. Найдите вторую надпойменную террасу (красный цвет) и определите её высоту по отношению к урезу реки.

Для определения высоты террас над урезом реки нужно найти абсолютную высоту уреза реки и абсолютную площадки террасы по горизонталям и из абсолютной высоты террасы вычесть абсолютную высоту уреза реки; полученная разница и будет указывать высоту данной надпойменной террасы.

6. Укажите, имеются ли притоки у реки, между какими населёнными пунктами находятся и какие притоки правые или левые.

7. Определите, сколько всего впадает оврагов в реку, сколько из них правых и сколько левых.

8. Определите высоту водораздела между населёнными пунктами Б и Ж.

9. Найдите предельные высоты на водоразделе и напишите, где они находятся. (Например, у населённого пункта М или между населёнными пунктами И и А).

10. Определите длину оврага у населённого пункта Д.

11. Определите амплитуду данного рельефа.

Для определения амплитуды данного рельефа нужно взять самую низкую абсолютную высоту в пределах планшета и самую высокую абсолютную высоту; разница между этими высотами и будет амплитуда данного рельефа.

12. Определите длину данной реки в пределах планшета.

13. Определите коэффициент извилистости данной реки.

14. Начертите левый профиль долины между населёнными пунктами Е и Ж.

Для черчения профиля долины реки нужно взять меньший масштаб – горизонтальный и и больший – вертикальный.

15. Определите ширину водораздела между населёнными пунктами Ж и В.

16. Опишите характер берегов реки.

При описании характера берегов реки нужно указать, где берег крутой, где пологий, где впадают овраги, где река подмывает коренной берег водораздела, где имеется пойма.

Результат выполнения задания. Планшет с отмеченными элементами речной долины и развернутая характеристика.

Практическая работа № 2. Продольный профиль реки.

Цель задания: научиться вычислять уклон реки и водосбора, строить продольный профиль реки.

Порядок выполнения задания:

1. Построить продольный профиль реки с нанесением отметок дна, бровок берегов, максимального и меженного уровней воды.

2. Вычислить уклон меженного уровня воды на участке реки ____ км от устья.

3. Определить уклон поверхности воды для участков с характерными переломами линии меженного уровня воды.

Результат выполнения задания: Построенный на миллиметровке продольный профиль на участке реки. Пояснительная записка с рассчитанными уклонами.

Практическая работа № 3. Водный баланс речного бассейна.

Цель задания: научиться вычислять водные балансы (дефицит или избыток влаги) для площадей водосбора рек.

Порядок выполнения задания:

1. Рассчитать водные балансы (дефицит или избыток влаги) для площадей водосбора рек Республики Башкортостан по данным.

2. Обратить внимание на приведение величин к одному виду.

Результат выполнения задания: Пояснительная записка с выполненными расчетами.

Практическая работа № 4. Анализ водного режима реки.

Цель задания: изучить особенности расчленения гидрографа стока реки с целью определения типа водного режима.

Порядок выполнения задания:

1. Построить гидрограф стока реки в заданном затворе с нанесением основных ледовых явлений /ледостав, ледоход/ по данным таблицы ежедневных расходов воды, используя программное обеспечение Excel и фоновые материалы кафедры гидрометеорологии и геоэкологии БашГУ.

2. Расчленить годовой гидрограф: по видам питания и рассчитать долю каждого вида питания в процентах годового стока. Выделить на годовом гидрографе реки фазы водного режима и составить таблицу характеристик фаз.

Результат выполнения задания: Расчлененный гидрограф реки на миллиметровке. Пояснительная записка с выполненными расчетами, анализом водного режима реки.

Практическая работа № 5. Морфология русла и гидродинамические характеристики потока.

Цель задания: определить морфологические особенности русла и гидродинамические характеристики потока.

Порядок выполнения задания:

1. Построить профиль водного сечения реки, определить его площадь, ширину реки, смоченный периметр, гидравлический радиус, среднюю и максимальную глубины реки и провести изотахи.

По данным о глубине промерных вертикалей и расстоянию от берега (колонки 2 и 3 таблицы 1) построить на миллиметровке профиль дна, получив, таким образом, водное сечение. Вертикальный и горизонтальный масштаб выбрать самостоятельно в соответствии с форматом миллиметровки и размахом значений в таблице 10. Точки дна соединить прямыми линиями.

Определить площадь каждой части водного сечения, заключенной между промерными вертикалями:

$$W_i = a \frac{(h_i + h_{i+1})}{2},$$

где a – расстояние между промерными вертикалями; h_i и h_{i+1} – глубина соседних промерных вертикалей.

Определить общую площадь живого сечения реки:

$$\sum W = W_i + W_{i+1} + \dots + W_n.$$

Определить смоченный периметр, измерив его на чертеже с помощью линейки и переведя в метры согласно выбранному горизонтальному масштабу.

Рассчитать гидравлический радиус.

Вычислить среднюю глубину реки.

Определить максимальную глубину по промерной ведомости.

Выделить на каждой промерной вертикали своего варианта точки, соответствующие 0,1Н (от поверхности), 0,2Н, 0,6Н, 0,8Н и 0,1 (от дна). Проставить возле них значения скорости течения (колонки 4-8).

Методом интерполяции провести изотахи через каждые 0,05 м/с, начиная с 0,30 м/с. Каждая изотаха должна плавно, не упираясь в дно, выходить на поверхность. В разрывах указать ее значение.

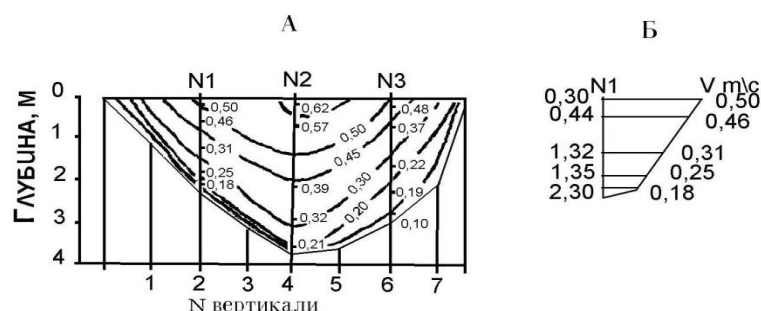


Рис. 1. Изотахи (А) и эпюры (Б) в живом сечении реки

Таблица 1

**Ведомость измеренных скоростей течения в живом сечении р. Ока,
пост №1, 27.07.1990**

№ промерной вертикали	Расстояние от левого берега, м	Глубина, (Н, м)	течения (м/с) на промерных вертикалях в точках					Вариант
			0,1Н (от поверх.)	0,2Н	0,6Н	0,8Н	0,1Н (от дна)	
Ур.л.б	0	0,00						Общ
1	10	0,66						Общ
2	20	0,78	0,48	0,45	0,43	0,42	0,35	А
3	30	0,90	0,51	0,49	0,46	0,43	0,28	Б
4	40	1,14	0,49	0,46	0,43	0,34	0,28	А
5	50	1,30	0,46	0,45	0,44	0,39	0,27	Б
6	60	1,50	0,47	0,46	0,43	0,39	0,31	А
7	70	1,96	0,51	0,51	0,45	0,42	0,38	Б
8	80	2,16	0,60	0,58	0,50	0,46	0,44	А
9	90	2,32	0,72	0,70	0,62	0,55	0,48	Б
10	100	2,00	0,69	0,67	0,59	0,48	0,42	А
11	110	1,44	0,64	0,62	0,57	0,48	0,41	Б
12	120	0,78						Общ
Ур.п.б	130	0,00						Общ

2. По данным таблицы 1 построить эпюры на промерных вертикалях №2 и №10 (вариант А), №3 и №11 (вариант Б), сравнить их средние скорости и сделать вывод о влиянии на морфологию русла.

При построении эпюр скоростей отложить в вертикальном направлении общую глубину промерной вертикали и отметить на ней точки измерения скоростей. Из этих точек в горизонтальном направлении в соответствии с самостоятельно выбранным масштабом отложить скорости течения, изображенные в виде отрезков. Концы отрезков соединить плавной линией (рис. 1, Б).

Для левой и правой эпюры рассчитать средние значения скорости, которые сравнить между собой.

На основании сравнения средних скоростей и конфигурации эпюр сделать заключение о причинах различной крутизны правого и левого склонов русла, положении фарватера, соотношении эрозионных и аккумулятивных процессов.

Результат выполнения задания: Пояснительная записка с выполненными расчетами для профиля водного сечения.

Практическая работа № 6. Работа и мощность рек.

Цель задания: научиться вычислять гидроэнергетические ресурсы, работу и мощность рек.

Порядок выполнения задания:

1. Подсчитать гидроэнергетические ресурсы для рек республики Башкортостан (рр. Белая, Нугуш, Уфа, Дема).

2. Построить водно-энергетический кадастровый график реки.

Результат выполнения задания: Водно-энергетический график реки с пояснительной запиской.

Практическая работа № 7. Гидрологический режим реки (на выбор)

Цель задания: проанализировать гидрологический режим реки на выбор.

Порядок выполнения задания:

Выполнить и проанализировать гидрологический режим реки по нижеприведенному плану.

1. Физико-географическая характеристика бассейна реки

1.1. Географическое положение бассейна реки (географическая зона, высотный пояс, удаленность от океана, государственная принадлежность, координаты центра и крайних точек,

основные морфометрические характеристики (площадь, длина, ширина бассейна, длина реки), основные притоки, карта-схема бассейна)

Варианты названия. Происхождения названия.

Географическое положение. Истоки реки. Куда впадает. Границы бассейна.

Районы, через которые протекает.

Подразделение реки и ее долины (верхнее, среднее, нижнее течение). Морфологические особенности этих частей (характер долины, русла). Основные притоки. Учесть изменения для отдельных районов.

Основные географические характеристики бассейна. Географический и климатические пояса. Ландшафтные зоны (широтная и вертикальная зональность).

1.2. Климатическая характеристика территории (тип, характер циркуляции атмосферы, особенности температурного режима и режима осадков, среднееголетние данные о температуре воздуха, осадках и испарении и изменчивости в виде таблиц)

1.3. Геологическое строение и рельеф (краткие сведения об особенностях геологии, тектоники и рельефе территории, средние значения высоты и уклона, особенности гидрогеологических условий)

1.4. Краткая характеристика почв, растительности, ландшафтов (карты или схемы, описание)

1.5. Особенности строения речной сети (значения коэффициентов извилистости, густоты речной сети, асимметричность строения речной сети)

1.6. Особые водные объекты (болота, ледники, озера, соответствующие коэффициенты, их расположение в пределах бассейна)

1.7. Хозяйственная деятельность в пределах бассейна реки (типа хозяйственной деятельности, данные о водозаборах и сбросах, защитные сооружения, водохранилища и их типы, основные водохозяйственные проблемы)

Водные ресурсы реки и их использование (отдельно по районам: численность и плотность населения, ресурсы поверхностных и подземных вод, формирующихся в пределах той части бассейна, которая принадлежит отдельному району (водообеспеченность на единицу площади и душу населения).

Характеристика антропогенной нагрузки на водные ресурсы (суммарный водозабор и его структура). Современная оценка использования реки энергетикой, сельским, рыбным, коммунальным хозяйством, водным транспортом. Основные города, порты, промышленные и с\х объекты, гидротехнические сооружения (плотины, ГЭС, водохранилища, каналы, дамбы и т.д.).

Проблемы защиты хозяйственных объектов и населения от негативного воздействия вод.

Проблема охраны природных вод от истощения и загрязнения.

Заповедники.

1.8. Характеристика изученности (имеющаяся сеть наблюдений, ссылки на важнейшие научные публикации) Густота речной сети.

2. Основные особенности гидрологического режима реки

2.1. Основные особенности водного режима реки (вид питания, тип водного режима, сток воды и наносов, его естественные и антропогенные, многолетние и сезонные изменения, гидрографы за характерные годы, таблицы статистических характеристик стока воды и наносов – средние, максимальные и минимальные значения, если есть карты гидрологического районирования).

Характеристики водного стока реки и ее притоков. Изменение стока воды вдоль реки.

Естественные и антропогенные, многолетние и сезонные изменения стока воды.

2.2. Особенности ледового режима (наличие ледовых явлений, средние даты замерзания, вскрытия, продолжительности ледостава, заторно-зажорные явления)

2.3. Термический режим (данные по температуре воды и ее изменчивости).

2.4. Сток наносов, русловые процессы. Изменения стока наносов и мутности вдоль реки (влияние притоков) Влияние на сток наносов антропогенных факторов (сведения лесов, распашки земель, сооружения водохранилищ). Русловые процессы.

2.5. Опасные гидрологические процессы в бассейне реки (наводнения, заторы, маловодья, сели)

2.6. Сток растворенных веществ. Минерализация воды и ее изменения (временные и пространственные). Загрязнения вод и его причины. Качество воды, основные источники загрязнения. Экологическое состояние реки.

2.7. Возможные изменения гидрографической сети, гидрологического режима и экологических условий в бассейне реки в будущем в связи с изменением климата и водохозяйственными мероприятиями.

3. Характеристика устьевой области

3.1. Особенности устьевой области (географическое положение устья реки, тип устья реки, тип дельты и взморья, границы устьевой области, дельты, взморья, размеры (площадь, длины дельты, площадь и ширина взморья, схема (карта, космический снимок) современной гидрографической сети устьевой области)

4. Трансграничные проблемы в бассейне реки и их возможное решение

Конфликты. Возможные источники опасности: качество воды, дефицит водных ресурсов, наводнения (разрушение гидроузлов) и др.

Заключение. Основные итоги работы.

Список основной научной литературы по данному объекту.

Результат выполнения задания. Выполненный анализ гидрологического режима реки.

Критерии оценки работ 1 модуля

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 3,0 балла. Всего 3 задания.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

3 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

2 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

Критерии оценки работ 2 модуля

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 5,0 баллов. Всего 4 задания.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

5 баллов выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Лабораторная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок.

4 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы допущены несущественные ошибки.

3 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

2 балла выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

Типовые задания для контрольной работы

Описание контрольной работы: Письменная контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУН, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 1 варианте, в каждом варианте по 5 вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в 3 балла, согласно рейтинг-плану.

Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 1

1. Гидрология рек как наука, ее предмет, задачи и связь с другими науками.
2. Основные этапы развития учения о гидрологии рек.
3. Методы изучения гидрологии рек.
4. Река как водный объект. Роль рек в глобальном круговороте воды. Распространение на земном шаре.
5. Типы рек (по размеру, по условиям протекания, по источникам питания, по водному режиму, по степени устойчивости русла, по ледовому режиму и тд).
6. Речной бассейн и водосбор реки. Водораздел. Бифуркация рек.
7. Физико-географические и геологические характеристики речного бассейна. Географическое положение, географическая зона, геологическое строение, рельеф, климат, почвенно-растительный покров, характер речной сети, лесистость, озерность, болотистость речного бассейна.
8. Морфометрические характеристики бассейна реки. Площадь, длина, средняя ширина, вытянутость, асимметрия речного бассейна, густота речной сети, длина водораздельной линии. Гипсографическая кривая. Средняя высота речного бассейна. Средний уклон поверхности речного бассейна.
9. Гидрографическая и русловая, речная сеть. Схема основных звеньев гидрографической сети.
10. Речная система и ее строение. Главная река. Верхнее, среднее и нижнее течение реки. Притоки и их порядок. Законы Хортон.
11. Река и речная сеть. Исток и устье рек. Извилистость и разветвленность рек.
12. Основные схемы речных систем.
13. Долина и русло реки. Поперечный профиль долины и русла реки. Типы речных долин по происхождению.
14. Террасы. Пойма реки. Типы речных долин.
15. Река и поперечное сечение русла. Русло реки по форме в плане. Морфометрические характеристики речного русла. Площадь поперечного сечения, ширина, средняя глубина, смоченный периметр, гидравлический радиус. Основные морфологические элементы русла.
16. Продольный профиль реки. Понятие об уклоне. Уклон реки. Типичные распределения уклонов в верхнем, среднем и нижнем течении реки.
17. Виды питания рек. Дождевое питание рек. Типы атмосферных осадков. Ливни и их роль в питании рек. Продолжительность и интенсивность дождей. Влияние рельефа и леса на атмосферные осадки.
18. Снеговое питание рек. Снежный покров и запасы воды в снеге. Влияние рельефа и растительного покрова на снежный покров. Снеготаяние, его периоды и интенсивность. Водоотдача снежного покрова. Коэффициент стаивания. Фронт таяния. Применение метода теплового баланса для расчета снеготаяния.
19. Ледниковое питание. Роль ледников в питании и режиме рек. Многолетние, сезонно и суточные колебания стока ледниковых рек.
20. Подземное питание. Взаимодействие речных и грунтовых вод. Береговое регулирование.
21. Классификация рек по видам питания А.Л. Воейкова и М.И. Львовича.
22. Расчленение гидрографа реки по видам питания (Б.И. Куделин, Ф.А. Макаренко, Б.В. Фащевский). Обобщенная схема расчленения гидрографов.
23. Испарение воды в речном бассейне. Факторы, влияющие на испарение.
24. Испарение с водной поверхности. Применение методов водного и теплового баланса для расчета испарения с водной поверхности. Эмпирические зависимости. Формула Б.Д. Зайкова.
25. Испарение с поверхности снега и льда. Метод расчета П.П. Кузьмина.
26. Испарение с поверхности почвы.
27. Транспирация растительного покрова.
28. Суммарное испарение с поверхности бассейна и его зависимость от атмосферных осадков.. Методы расчета суммарного испарения М.Н. Будыко, А.Г. Константинова, П.С. Кузина, Б.В. Полякова.
29. Инфильтрация и ее стадии.

30. Впитывание, просачивание, фильтрация. Физические и водные свойства грунта. Плотность и пористость грунта. В
31. иды воды в порах грунта. Влажность, водоемкость, водоотдача, водопроницаемость грунта.
32. Кривая инфильтрации. Закон фильтрации Дарси. Коэффициент фильтрации.
33. Водный баланс речного бассейна. Приходная и расчетная часть водного баланса.
34. Уравнение водного баланса для произвольного и многолетнего периода.
35. Структура водного баланса речного бассейна.
36. Гидрологический год.
37. Коэффициенты стока и испарения.
38. Водный баланс участка реки.

Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе по Модулю 2

1. Водный режим. Пространственно-временная изменчивость водного режима рек. Водоносность и водность реки.
2. Природные и антропогенные факторы водного режима рек. Вековые, многолетние, сезонные и кратковременные изменения и их естественные и антропогенные причины.
3. Сезонные изменения водного режима рек. Фазы водного режима.
4. Половодье и факторы, его определяющие. Условия, определяющие его высоту и продолжительность. Характер половодья в верхнем, среднем и нижнем течении реки.
5. Паводки. Виды паводков, дождевые паводки. Формирование паводка. Передвижение паводка. Изменение продольного профиля реки при прохождении паводка. Изменение уровней, уклонов, скоростей, расходов. Объем паводка.
6. Межень и факторы, ее определяющие. Виды межени.
7. Классификация рек по водному режиму П.С. Кузина и Б.Д. Зайкова, М.И. Львовича.
8. Колебания уровня рек, их связь с питанием. Зависимость колебаний уровня от ширины русла, характера берегов и поймы, с колебаниями стока воды, ледовыми явлениями и русловыми процессами. Понятие о типовом графике. Типовые графики годового хода уровней для рек в различных климатических зонах. Генетический анализ типовых графиков.
9. Речной сток и его характеристики. Объем, слой, модуль и коэффициент стока. Зависимость стока и его характеристик от физико-географических факторов. Нормы годового стока. Карты стока.
10. Расход воды и его осреднение. Формула расхода и ее анализ. Связь расхода с уровнем. Характерные расходы. Вычисление расхода.
11. Термический режим реки, его особенности.
12. Тепловой баланс участка реки. Тепловой сток рек.
13. Гомотермия как следствие турбулентного перемешивания.
14. Фактическое распределение температур по живому сечению.
15. Пространственно-временная изменчивость температуры воды в реке (суточный и годовой ход).
16. Изменение температуры воды по длине реки.
17. Ледовый режим рек.
18. Фазы ледового режима рек. Замерзание, ледостав, вскрытие.
19. Классификация рек по ледовому режиму.
20. Ледовые явления и ледовые образования периода осенних ледовых явлений, периода ледостава, периода весенних ледовых явлений.
21. Толщина льда, факторы её определяющие и методы расчета. Формула Ф.И. Быдина.
22. Гидрохимический режим рек. Соленость и солевой состав речной воды.
23. Минерализация речных вод. Факторы изменения минерализации речных вод. Степень минерализации по О.А. Алекин.
24. Химический состав речных вод. Общее количество растворенных веществ, ежегодно выносимых реками. Химический сток.
25. Гидробиология рек. Речной планктон, нектон, бентос. Рыбное население рек. Миграция рыб. Речное рыболовство.

26. Механизм речения реки. Ламинарное и турбулентное движение воды, их особенности. Пульсация. Связь степени турбулентности со скоростью течения. Водовороты. Число Рейнольдса.
27. Виды движения воды в реках (равномерное, неравномерное, неустановившееся).
28. Распределение скоростей течения в речном потоке. Изменение скорости по вертикали и по горизонтали.
29. Изотакхи. Динамическая ось потока. Стрежень.
30. Распределение скоростей течения на глубине речного потока. Влияние на вертикальное распределение скоростей течения ледяного покрова, ветра, рельефа дна, донной растительности.
31. Распределение скоростей течения по ширине речного потока. Циркуляция потока на повороте речного русла. Вычисление средней скорости по вертикали. Формула Шези. Коэффициент Шези. Шероховатость речного русла. Формула Маннинга.
32. Скорости течения горных и равнинных рек. Спокойные и бурные потоки. Число Фруда.
33. Физические силы, действующие в речном потоке. Сила тяжести и ее продольная составляющая, силы трения, центробежная, Кориолиса. Сравнение движения.
34. Энергия рек. Понятие о потенциальных и промышленных гидроэнергетических ресурсах. Работа реки. Перенос материала в растворенном, взвешенном и влекомом состоянии. Мощность речного потока.
35. Происхождение речных наносов. Склоновая и русловая эрозия.
36. Характеристика речных наносов. Типизация речных наносов. Геометрическая и гидравлическая крупность речных наносов.
37. Понятие о мутности воды. Распределение мутности по живому сечению. Годовой ход мутности.
38. Взвешенные наносы, их изменение по длине реки. Закономерности движения взвешенных наносов. Влечение по дну. Расход наносов.
39. Влекомые наносы. Закономерности движения влекомых наносов. Начальная скорость движения влекомых наносов. Расход влекомых наносов, их режим по длине реки. Закон Эри. Донные гряды, донные отложения.
40. Сток наносов рек.
41. Твердый сток, его размеры для главнейших рек. Заиление водохранилищ.
42. Русловые процессы и русловые деформации; их природные и антропогенные факторы.
43. Типизация русловых деформаций. Знакопеременные (обратимые) и направленные (необратимые), вертикальные и горизонтальные русловые деформации. Положение динамической оси потока по длине реки.
44. Русловые микро-, мезо- и макроформы и их динамика, движение песчаных гряд.
45. Воздействие потока на русло. Деформации русла. Деформация продольного профиля реки.
46. Устойчивость речного русла и факторы, его определяющие. Коэффициенты устойчивости В.М. Лохтина.
47. Классификация по устойчивости русла по В.М. Лохтину.
48. Типизация русловых процессов.
49. Устьевая область реки как специфический географический объект. Устьевые процессы. Морские и речные факторы.
50. Устьевая область реки (устьевой участок и устьевое взморье). Районирование и типизация устьев рек.
51. Классификация устьев рек.
52. Схема эволюций устьев рек.
53. Особенности гидрологического режима устьевого участка реки.
54. Распространение приливов и нагонов. Колебания уровня в устьях рек: роль ветра, приливов. Процессы смешения морских и речных вод.
55. Особенности гидрологического режима устьевого взморья.
56. Устьевой бар и устьевое удлинение.
57. Практическое значение гидрологии рек.

58. Место и задачи гидрологии рек в хозяйственном использовании и охране водных ресурсов в настоящее время.
59. Влияние хозяйственной деятельности на термический и ледовый режим рек. «Термическое загрязнение» речных вод; искусственное вскрытие ледового покрова.
60. Влияние хозяйственной деятельности на водный режим рек. Влияние агротехнических, лесотехнических и мелиоративных мероприятий.
61. Влияние на речной сток хозяйственной деятельности. Вырубка и восстановление леса. Осушение болот и заболоченных земель. Урбанизация. Орошение. Промышленное и коммунальное водопотребление. Сооружение водохранилищ и регулирование стока. Регулирование, изъятие и переброска стока.
62. Сели и их типы. Влияние хозяйственной деятельности на режим речных наносов.

Пример варианта контрольной работы

Модуль 1.

Вопросы текущего контроля.

Модуль 1.

1. Физико-географические и геологические характеристики речного бассейна.
2. Морфометрические характеристики бассейна реки. Площадь, длина, средняя ширина, вытянутость, асимметрия речного бассейна, длина водораздельной линии.
3. Долина и русло реки. Типы речных долин.
4. Виды питания рек. Классификация рек по видам питания А.Л. Воейкова и М.И. Львовича.
5. Подземное питание. Взаимодействие речных и грунтовых вод. Береговое регулирование.

Модуль 2.

Вопросы текущего контроля.

Модуль 2.

1. Ледовый режим рек.
2. Термический режим реки, его особенности.
3. Сезонные изменения водного режима рек. Фазы водного режима.
4. Распределение скоростей течения в речном потоке. Изменение скорости по вертикали и по горизонтали.
5. Русловые процессы и русловые деформации; их природные и антропогенные факторы.

Критерии оценки (в баллах):

15 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы.

от 10 до 15 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на несколько вопросов, однако допущены неточности в ответах на 1, 2 вопроса.

от 5 до 10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на пару вопросов, однако допущены неточности в ответах на остальные вопросы.

от 0 до 5 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Задания для домашней работы

Домашнее задание предназначено для закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков.

При оценке домашнего задания уделяется внимание таким критериям как соответствие содержания работы вопросам задания, полнота ответа на все вопросы работы с демонстрацией знания материала по темам вопросов, владение специальной терминологией, и соблюдение всех требований к оформлению.

Домашние задания делятся на 2 модуля.

Модуль 1. Домашнее задание № 1

Модуль 2. Домашнее задание № 2

Домашние задания:

Домашнее задание № 1. Гидрография рек. Номенклатура.

Цель задания: знать крупнейшие реки России и Республики Башкортостан.

Порядок выполнения задания:

На конкурной карте мира, Российской Федерации и Республики Башкортостан отметить основные большие и средние реки.

Результат выполнения задания: Контурная карта с отмеченными реками.

Домашнее задание № 2. Характеристики речного стока.

Цель задания: определить количественные характеристики речного стока.

Порядок выполнения задания:

По данным, приведенным по вариантам, и на основании формул (1-6) рассчитать характеристики речного стока, помеченные вопросительным знаком.

Для количественной оценки речного стока применяются следующие характеристики:

Объем стока (W , м^3) – количество воды, протекающее в русле реки через данный замыкающий створ, за определенный промежуток времени (за год):

$$W = TQ, \quad (1)$$

где T – время, число секунд в году ($31,54 \cdot 10^6 \text{ с}$), Q – средний расход, $\text{м}^3/\text{с}$.

Норма стока (Y , $\text{м}^3/\text{с}$) – средняя арифметическая величина стока (расхода), вычисленная за длительный (более 50 лет) период. Также она рассчитывается по формуле:

$$Y = AF/T, \quad (2)$$

где A – слой стока, мм; F – площадь водосбора, км^2 ; T – время, число секунд в году ($31,54 \cdot 10^6 \text{ с}$).

Модуль стока (M , $\text{л/с} \cdot \text{км}^2$) – количество воды, стекающей с единицы площади (1 км^2) за единицу времени (с):

$$M = Q/F, \quad (3)$$

где Q – средний расход, $\text{м}^3/\text{с}$; F – площадь водосбора, км^2 .

Слой стока (A , мм) – слой воды в мм, равномерно распределенный по площади F и стекающий с водосбора за некоторый промежуток времени:

$$A = W/F, \quad (4)$$

где W – объем стока, м^3 ; F – площадь водосбора, км^2 .

Коэффициент стока (α , η , безразм.) – отношение величины (объема или слоя) стока к количеству выпавших на площадь водосбора атмосферных осадков, обусловивших возникновение стока:

$$\alpha (\eta) = A/X, \quad (5)$$

где A – слой стока, мм; X – количество осадков, мм. Коэффициент стока изменяется от 0 до 1. Иногда его определяют с помощью эмпирических формул, например:

$$\alpha (\eta) = 1 - \sqrt{d/4,8}, \quad (6)$$

где d – средний многолетний дефицит влажности воздуха, мм.

Результат выполнения задания: Пояснительная записка с выполненными расчетами.

Критерии оценки работ 1 модуля

Модуль 1. Домашнее задание оценивается в 4 балла за 1 задание. Всего в модуле 1 задание.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

4 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания.

3 балла выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания допущены несущественные ошибки.

2 балла выставляется студенту, если при выполнении домашнего задания заметны пробелы в теоретических знаниях. Студент не полностью выполнил задание или при решении допущены значительные ошибки.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении лабораторной работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущены грубые ошибки.

Критерии оценки работ 2 модуля

Модуль 2. Домашнее задание оценивается в 2 балла за 1 задание. Всего в модуле 1 задание.

Критерии оценки (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

2 балла выставляется студенту, если продемонстрировал умение применять теоретические знания.

1 балл выставляется студенту, если при выполнении домашней работы студент не полностью выполнил задание или допущены грубые ошибки.

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Основные характеристики искусственного зарегулирования речного стока прудами и водохранилищами в РБ
2. Основные характеристики влияния болотных комплексов на речной сток
3. Особенности влияния физико-географических условий на формирование гидрографии и гидрологического режима рек (на примере территории РБ)
4. Внутригодовое распределение стока в пределах бассейнов рек левых притоков р. Белая (в пределах среднего и нижнего течения)
5. Водный режим реки Белая
6. Многолетняя динамика изменчивости некоторых стокоформирующих факторов (запасы воды в снеге, величина промерзания почвы) в Башкирском Зауралье
7. Водный режим реки Ай
8. Половодья и паводки на реках: особенности формирования и региональные различия
9. Снежный покров как фактор формирования весеннего стока рек
10. Проблемы загрязнения водных объектов
11. Методы расчленения гидрографа равнинных рек (на примере рек Республики Башкортостан)
12. Наводнения на реках: особенности формирования, классификация и последствия их влияния
13. Речные долины, процессы их образования и типы речных долин
14. Взаимодействие поверхностных и подземных вод на примере р. Быстрый Танып
15. Особенности развития русловых процессов в зависимости от влияния естественных факторов
16. Особенности формирования уровня режима рек
17. Ледовый режим реки Уфа
18. Водный баланс речного бассейна
19. Водный режим реки Уфа
20. Гидрологический режим рек Республика Киргизия
21. Водный режим реки Дема
22. Роль водохранилищ в зарегулировании речного стока
23. Особенности формирования меженного стока р. Чермасан

Содержание курсовой работы, руководство, форма и порядок аттестации, требования к оформлению подробно описаны - Приказ от 02.09.2014 № 818 "Об утверждении Положения о курсовых работах (проектах) студентов" (Доступ: http://isbashgu.bashedu.ru/epb/Default.aspx?papka=all_types)

Критерии оценки курсовой работы:

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, если курсовая работа удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) тема соответствует проблематике направления или специальности;
- 2) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;

3) студент демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;

4) содержание курсовой работы показывает, что цели, поставленные научным руководителем перед исследованием, достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;

5) в курсовой работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;

6) в курсовой работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;

7) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;

8) оформление курсовой работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr_no_382_ot_05.04.2016.pdf) (Решение кафедры гидрометеорологии и геоэкологии. Протокол заседания № 5 от 29.01.2018 г.);

10) студент демонстрирует умение пользоваться научным стилем речи при защите курсовой работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии, если курсовая удовлетворяет следующим требованиям:

1) содержание курсовой работы удовлетворяет изложенным выше требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «отлично»;

2) анализ конкретного материала в курсовой работе проведен с незначительными отступлениями от требований, предъявляемых к работе с оценкой «отлично», отсутствуют выполненные автором картографические или графические материалы;

3) оформление курсовой работы в основном соответствует изложенным требованиям;

4) на большинство вопросов (но не на все вопросы) членов комиссии по защите курсовой работы были даны аргументированные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при наличии одного или нескольких из следующих недостатков:

1) содержание курсовой работы не удовлетворяет одному или нескольким требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «хорошо»;

2) содержание курсовой работы не полностью соответствует проблематике направления или специальности;

3) анализ собранного материала проведен поверхностно, без использования обоснованной и адекватной методики исследования проблемы.

Работа оценивается как **«неудовлетворительная»**, в следующих случаях:

1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам с оценкой «удовлетворительно»;

2) содержание курсовой работы не соответствует проблематике направления или специальности;

3) курсовая работа выполнена несамостоятельно, студент на защите не может обосновать результаты проведенного исследования;

4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;

5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;

6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гидрология: учебник для вузов / Михайлов В. Н., Добролюбов С.А. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 753 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=455009&sr=1
2. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан / А. М. Гареев; АН РБ, Отделение наук о Земле и природных ресурсов.— Уфа: Гилем, 2012 .— 248 с. Абонемент № 8 (16 экземпляров); Абонемент № 3 (5 экземпляров).

Дополнительная литература:

4. Великанов, М.А. Гидрология суши / М.А. Великанов. - Изд. 4-е. - Л. : Гидрометеорологическое издательство, 1948. - 532 с. [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471030>
5. Гидрологический словарь / А. И. Чеботарев.— Изд. 2-е, перераб. И доп. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1970 .— 306 с. Абонемент № 8 (7 экземпляров).
6. Гидрология материков: учеб. Пособие / К. К. Эдельштейн.— М.: Академия, 2005 .— 304 с. Абонемент № 8 (40 экземпляров).
7. Гидрология рек [Электронный ресурс]: метод.указания по выполнению практических работ для студ. географ. факультета / Башкирский государственный университет; сост. Р.Ш. Фатхутдинова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/local/FathutdinovaGidrolog.Rek.MetUk.2015.pdf>
8. Гидрология устьев рек: Учебник / В.Н.Михайлов.— М.: Московский университет, 1998 .— 176с. Абонемент № 8 (5 экземпляров).
9. Гидрология: учебник / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов .— 3-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2008 .— 463 с. Абонемент № 8 (72 экземпляра); Абонемент № 3 (27 экземпляров).
10. Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания. Практикум. – М.: Альтаир – МГАВТ, 2015. – 92 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429566&sr=1
11. Нечаев А.П. Работа рек и ручьев. Л.: Государственное учебно-педагогическое издательство, 1939. 98 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210838&sr=1>
12. Общая гидрология (воды суши): учеб. Пособие / А. И. Чеботарев .— 2- е изд., доп. И перераб. — Л.: Гидрометеиздат, 1975 .— 544 с. Абонемент № 8 (40 экземпляров).
13. Общая гидрология [Электронный ресурс]: метод.указания по выполнению практических работ для бакалавров 1 курса географического факультета / Башкирский государственный университет; сост. Р.Ш. Фатхутдинова; А.О. Миннегалиев; Л.А. Курбанова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/local/KurbanovaMet.Obch.Gidrolog.pdf>
14. Общая гидрология: учебник / Л. К. Давыдов.— Изд. 2 – е, перераб. И доп. — Л.: Гидрометеиздат, 1973 .— 464 с. Абонемент № 8 (17 экземпляров).
15. Реки, озера водохранилища СССР их фауна и флора / В. И. Жадин, С. В. Герд .— Москва : Учпедгиз, 1961 .— 599 с. Абонемент № 1 (5 экземпляров)
16. Учение о реках: учебник / Б. А. Аполлов; под ред. Л. А. Ласточкиной.— Москва: МГУ, 1963 .— 423 с. Абонемент № 8 (5 экземпляров).

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru//>
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ - <http://moodle.bashedu.ru>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 712 (гуманитарный корпус), аудитория № 713 (гуманитарный корпус).	Аудитория № 712 Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 713 (гуманитарный корпус).	Аудитория № 713 Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см	2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 807И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус).	Аудитория № 807И Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см	3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)
4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 713 (гуманитарный корпус), аудитория № 807И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И (гуманитарный корпус), Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).	Аудитория № 808И Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см	
5. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).	Аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).	
6. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).	Аудитория № 704/1 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.	
7. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 820И (гуманитарный корпус).	Абонемент №8 (читальный зал) Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ Кл-раUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.) Помещение № 820И Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см	