

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»
Академии водного транспорта

Автор Сахненко Маргарита Александровна, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрология и гидроэкология

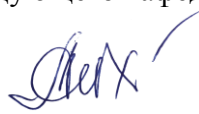
Специальность: 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Квалификация выпускника: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2016

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 19 января 2021 г. И.о. заведующего кафедрой  М.А. Сахненко
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1054812
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна
Дата: 19.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины "гидрология и гидроэкология" познакомить будущих - гидротехников с основой научных знаний в области гидрологии:

- Дать студентам представление о наиболее общих закономерностях процессов происходящих в гидросфере, ее взаимосвязи с атмосферой;
- Познакомить студентов с гидрологическими процессами, происходящими в реках, озерах, водохранилищах, рассмотреть связь гидрологических процессов в реках с физико-географическими условиями речных бассейнов и систем;
- Показать студентам расчеты гидрологических характеристик стока;
- Показать влияние хозяйственной деятельности на гидрологический режим водных объектов;
- Дать представление о других водных объектах: ледниках, болотах, подземных водах, водохранилищах;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Гидрология и гидроэкология" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Инженерная геодезия:

Знания: общие сведения о геодезических измерениях; методику и технологию проведения инженерных изысканий для строительства

Умения: самостоятельно производить несложные геодезические измерения и топографические съемки небольших участков, отводимых под строительство, включая создание съемочного обоснования и топографического плана; выполнять геодезические разбивочные работы

Навыки: владеть навыками применения геодезических приборов

2.1.2. Инженерная геология:

Знания: - основы общей и инженерной геологии; - главные свойства скальных и нескальных грунтов, водно-коллекторские свойства горных пород; - иметь представление о методах и технических средствах инженерно-геологических изысканий для строительства

Умения: разбираться в инженерно-геологических процессах

Навыки: навыками определения основных породообразующих минералов, а также агматических, осадочных и метаморфических горных пород

2.1.3. Начертательная геометрия и инженерная графика:

Знания: - место и роль дисциплины в системе инженерного творчества, которое находит применение не только при проектировании, но и при исследовании многих явлений и процессов в технике - теорию построения и преобразования чертежей пространственных фигур методом прямоугольного проецирования - знание стандартов ЕСКД по оформлению конструкторских документов

Умения: - применять полученные знания и практические навыки для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, подготовки конструкторской и технологической документации производства; - выполнять эскизы, чертежи и технические рисунки стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей - выполнять и читать сборочные чертежи общего вида различного уровня сложности и назначения, выполнять чертежи в соответствии со стандартами ЕСКД, а также читать их - применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать современные средства компьютерной графики

Навыки: - Навыками разработки и оформления эскизов проекта, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию на проектируемое изделие; - поиском необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи.

2.1.4. Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (геодезическая):

Знания: способы и методы построения топографических карт и планов

Умения: проводить построение рельефа местности и дна водоема по планам и картам

Навыки: способами методами анализа топографических планов и карт

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Водные изыскания

Знания: закономерности формирования баланса водных ресурсов

Умения: строить гидрологические прогнозы термического режима рек, озер и водохранилищ; вести наблюдения за уровнями воды.

Навыки: методиками расчета гидрологических характеристик с использованием методов математического анализа и математического моделирования

2.2.2. Водные пути и путевые работы

Знания: Виды речных наносов и стадии их движения. Виды речных русел и типы руслового процесса. Эксплуатационные и капитальные судоходные прорези. Понятие гидравлически допустимой глубины. Влияние снижения уровня на перекатах на кривую свободной поверхности судоходного плеса.

Умения: Оценивать статистическую устойчивость речного потока, деформируемость естественных русел. Рассчитывать заносимость эксплуатационных прорезей и посадка уровня в результате разработки судоходных прорезей и меры по ее уменьшению.

Навыки: Особенности производства работ по спрямлению пойменных извилин. Проектирование судовых ходов на водохранилищах и озерах, особенности определения габаритов судового хода. Расположение портов – убежищ. Требованиями охраны природной среды. Составом проекта выправления затруднительного участка, исходные данные для него. Определением крупности материала крепления откосов и гребня выправительных сооружений Расстановкой навигационных знаков на реках, водохранилищах, озерах и каналах и их обслуживание

2.2.3. Инженерная мелиорация

Знания: методы проведения инженерных испытаний при обосновании и выборе мелиоративных мероприятий

Умения: Использовать стандартные пакеты автоматизации исследований и проектирования

Навыки: технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием

2.2.4. Сооружения речных гидроузлов

Знания: основные способы и методы ведения наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений

Умения: уметь проводить мониторинг гидротехнических сооружений и измерения гидрологических параметров водного объекта, проводить анализ результатов наблюдений

Навыки: способностью решать нестандартные задачи в чрезвычайных ситуациях связанных с авариями на гидротехнических сооружениях и владеть навыками их предотвращения.

2.2.5. Экогеология

Знания: основные законы природы, флоры и фауны

Умения: проводить анализ экологического состояния окружающей среды

Навыки: методами проведения расчетов при авариях и чрезвычайных ситуациях

2.2.6. Эксплуатация и реконструкция водоподпорных и водопроводящих сооружений

Знания: способы и методы проведения изысканий и конструктивных обследований ГТС; основную нормативно-правовую документацию по эксплуатации ГТС

Умения: проводить изыскания и исследования ГТС и обрабатывать результаты; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации.

Навыки: методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций. Контроля физико-механических свойств материалов в конструкциях; методами и средствами проведения инженерных изысканий для проектирования, строительства и в период эксплуатации.

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-6 использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: виды водных объектов и особенности их водного режима Уметь: Производить гидрологические расчеты водных объектов с применением математического анализа и математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований Владеть: Способами решения проблемы гидрологии связанные с организацией водохозяйственной деятельностью и гидротехническим строительством на современном технологичном уровне

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Водные ресурсы России и их изученность Водные ресурсы России и их изученность. Краткие исторические сведения развития гидрологии. Кругооборот воды в природе. Основные свойства воды. Водный баланс земного шара Климатические факторы, определяющие круговорот воды. Водные объекты и их виды. Распределение водных ресурсов на земном шаре. Круговорот воды в природе, водный баланс. Гидрология как наука : её предмет, цели и задачи. Разделы гидрологии.	2	4			6	12	ПК1, устный опрос
2	3	Раздел 2 Реки Реки и речные бассейны, их элементы. Русловые процессы реки. Жидкий и твёрдый сток рек. Гидрологический и термический режим рек. Гидрограф. Гидрологические прогнозы и их задачи. Связь расходов с уровнями воды. Гидрографическая сеть. Речная система. Речной бассейн. Речные русла. Формирование поперечного и продольного профилей рек.	2		4		6	12	ПК1, устный опрос расчетная работа
3	3	Раздел 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек Проблемы гидрологии связанные с организацией водохозяйственной деятельностью и гидротехническим строительством. Комплексное	12	13	18		6	49	ПК2, устный опрос, расчетная работа, графическая работа

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		использование водных ресурсов. Судоходные условия. Регулирование стока и его задачи. Виды регулирования стока.							
4	3	Тема 3.1 Питание и режим рек Механизм движения воды в реках. Водный режим. Режим уровней воды. Тепловой и ледовый режим. Питание рек. Водомерные наблюдения. Характерные и расчетные уровни воды. Водный и уровенный режим рек, повторяемость и обеспеченность уровней. Характеристики уровенного режима. Графики частоты и обеспеченности уровней. Гидрографы. Движение воды. Закономерности изменения скорости течения воды.	2	3				5	ПК2, устный опрос расчетная работа
5	3	Тема 3.2 Сток Жидкий сток Речной сток и питание рек водой. Зависимость стока от физико-географических факторов. Распределение стока во времени. Внутригодовое распределение стока по сезонам, по месяцам. Твердый сток Речные наносы. Работа рек. Характеристики наносов. Движение наносов.	2	6				8	ПК2, устный опрос, расчетная работа
6	3	Тема 3.3 Характеристики стока и их определение. Гидрологические расчеты Характеристики стока. Колебания стока как случайный процесс. Основные понятия теории вероятности. Основные характеристики статистического ряда. Кривые распределения. Биноминальная кривая обеспеченности. Точность	6	4				10	ПК2, устный опрос, расчетная работа, графическая работа

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		вычисления параметров кривой обеспеченности. Вычисление нормы стока при трех рядах наблюдений. Расчет колебаний годового стока. Построение эмпирических и теоретических кривых обеспеченности. Экстремальные расходы воды (снеговых и дождевых вод). Расчет характеристик уровня режима за многолетний период. Вычисление ежедневного расхода воды. Движение воды в реках, уравнения одномерного движения. Уравнение Шези. Связь расходов и уровней воды. Определение расхода и стока взвешенных наносов. Определение расхода влекомых наносов.							
7	3	Раздел 4 Гидрология водохранилищ Общие понятия. Водный баланс водохранилищ. Гидрологический режим водохранилищ. Особенности зоны переменного подпора и рек вытекающих из водохранилища. Прогнозы речного стока водохранилища. Ледовый и волновой режим водохранилищ. Движение наносов в водохранилище. Заилнение водохранилищ.	1		4		8	13	ПК2, устный опрос, расчетная работа
8	3	Раздел 5 Гидрометрия Устройство водомерных постов. Метеорологические наблюдения. Наблюдения за уровнями воды. Топографо-геодезические работы. Промерные работы. Координирование промерных работ. Наблюдения за скоростями течения и расходом воды. Наблюдения за движением наносов. Наблюдения за течениями, волнением. Наблюдения за ледовым режимом водоемов.	1		10		10	21	ПК2, устный опрос, расчетная работа, графическая работа

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Наблюдения биологические, ихтиологические, химические, морфологические, гидрогеологические. Оборудование для проведения гидрологических работ в полевых условиях. Организация гидрологических исследований. Гидрологические прогнозы. Оформление материалов русловых исследований.							
9	3	Раздел 6 Гирозкология Баланс химических веществ в озерах, водохранилищах и реках. Теплоперенос в стратифицированном водоеме. Загрязнение водоемов. Охрана окружающей среды применительно к гидротехническим сооружениям. Загрязнение и заиливание водохранилищ. Водоохранные мероприятия		1				1	ПК2, устный опрос
10	3	Раздел 7 экзамен						36	ЭК, устный опрос
11		Всего:	18	18	36		36	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Водные ресурсы России и их изученность	Приборы для метеорологических наблюдений 1. Вопросы (задачи), подлежащие исследованию. • Изучение устройства и работы с приборами: термометром, психрометром, анемометром, барометром. • Выполнить метеорологические наблюдения за состоянием погоды в течении недели. • Произвести анализ метеорологических данных полученных гидрометеослужбой России по г. Москве и данными полученным в процессе выполнения лабораторной работы студентами с помощью метеорологических приборов.	4
2	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек Тема: Питание и режим рек	Установление связи между расходом воды в лотке и уровнем воды в лотке 1. Вопросы (задачи), подлежащие исследованию. • измерения расхода при различных уровнях воды. • замеры глубины потока и расхода воды. После чего производятся анализ зависимости расхода воды и уровнем воды в лотке построением зависимости $Q=f(H)$. 2. Краткие теоретические или справочно-информационные материалы. На основании многочисленных наблюдений за расходом воды при установившемся движении потока каждой величине расхода отвечает определенное положение уровня, т.е. может иметь место связь $H=f(Q)$, хотя при неустановившемся движении воды и деформируемом русле эта связь не может быть функциональной. Поэтому такие зависимости строят только по натурным данным. 5. Краткое содержание работы, выполняемой студентами в ходе занятия. В лабораторном лотке устанавливается максимальная глубина потока. Производятся замеры глубины потока и расхода воды с использованием секундомера. Измерения расхода производится так же при среднем уровне воды и при минимальном уровне воды в лотке. После чего производятся анализ зависимости расхода воды и уровнем воды в лотке построением зависимости $Q=f(H)$. Анализируются полученные результаты.	3

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
3	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек Тема: Сток	Определение скоростей течения в лотке с помощью трубки Пито. 1. Вопросы (задачи), подлежащие исследованию. • Изучить принцип действия трубки Пито. • Определить скорости течения с помощью трубки Пито для различных уровней воды. • Изучить результаты, полученные с помощью измерений. 2. Краткие теоретические или справочно-информационные материалы. Скорости потока можно определять с помощью устройства работа которого основана на уравнении Бернулли и позволяет видеть скоростную высоту. Этот прибор называется напорной трубкой или трубкой Пито – по имени его создателя – французского гидравлика 18 столетия 3. Краткое содержание работы, выполняемой студентами в ходе занятия. Необходимо для проведения измерений при максимальном уровне воды опустить трубку Пито и пьезометр в лоток на глубину 0.8 от глубины, 0.6 от глубины, 0.2 от глубины и у дна. Запускают насосную установку и прокачивают воду. Измеряют показания пьезометра и трубки Пито. Повторяют при среднем уровне и при минимальном уровне воды в лотке. Производятся записи измерений и с помощью формул расчета определяют скорости течения. Расчет производят по 3 расчетным формулам. Производится анализ полученных результатов.	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
4	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек Тема: Характеристики стока и их определение. Гидрологические расчеты	Определение скоростей течения с помощью поплавков 1. Вопросы (задачи), подлежащие исследованию. • измерения расхода на вертикали в 5 точках: у поверхности, 0.2Н, 0.6Н, 0.8Н, у дна. • замеры глубины потока и расхода воды с использованием поплавков. • расчет средней скорости течения потока на 5 характерных уровнях на одной вертикали и строится зависимость $V=f(H)$. 2. Краткие теоретические или справочно-информационные материалы. На основании многочисленных наблюдений за скоростями течения воды при установившемся движении потока каждой величине скорости отвечает определенное положение уровня, т.е. может иметь место связь $H=f(V)$, хотя при неустановившемся движении воды и деформируемом русле эта связь не может быть функциональной. Поэтому такие зависимости строят только по натурным данным. Рассуждение о функциональной зависимости $H=f(V)$ является достаточно строгим для недеформируемых русел. В инженерной практике чаще всего пользуются так называемыми кривыми расходов $V=f(H)$. Такая функциональная зависимость позволяет определять расходы воды в живом сечении и на вертикалях водного потока. В свою очередь кривые расходов используются для выбора места строительства ГТС, прогнозирования интенсивности половодий и спада воды в межень, при расчетах водопотребления воды и другое. Наблюдения в отрытом водотоке производятся на водомерных постах. Расход воды может быть измерен множеством способов. Одним из которых является способ измерения расходов поплавками. Поплавками также измеряют скорости течения потока. 3. Краткое содержание работы, выполняемой студентами в ходе занятия. В лабораторном лотке устанавливается максимальная глубина потока. Производится измерения расхода на вертикали в 5 точках: у поверхности, 0.2Н, 0.6Н, 0.8Н, у дна. Производятся замеры глубины потока и расхода воды с использованием поплавков. После чего производится расчет скорости течения на вертикали и в живом сечении. Производится расчет средней скорости течения потока на 5 характерных уровнях на одной вертикали и строится зависимость $V=f(H)$. Анализируются полученные результаты.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	3		Гироэкология Баланс химических веществ в озерах, водохранилищах и реках. Теплоперенос в стратифицированном водоеме. Загрязнение водоемов. Охрана окружающей среды применительно к гидротехническим сооружениям. Загрязнение и заиливание водохранилищ. Водоохранные мероприятия	1
ВСЕГО:				18/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 2 Реки	Определение основных гидрологических характеристик речной системы Гидрографическая сеть, в соответствии с характером направления наклона земной поверхности, распределяется между отдельными главными водными артериями, впадающими в океаны, моря или бессточные озера. Совокупность всех рек, впадающих в главную реку, называется речной системой. Реки, непосредственно впадающие в главную реку, называются притоками первого порядка. Реки, впадающие в приток первого порядка, называются притоками второго порядка и т.д. Начало реки называется истоком. Окончание реки образующие впадением ее в другую реку, море, озеро, океан называется устьем. Характеристиками речной системы являются: 1) длины составляющих ее рек; 2) густота речной сети; 3) извилистость и разветвленность. Определить все характеристики по предложенным географическим планам и картам используя информационно-коммуникационные сети. Практические задачи, задания, упражнения. - Изучения гидрологических характеристик речных систем на территории России. - Определение поверхностного водосборного бассейна речной системы, порядка притоков, асимметричности бассейна, уклонов бассейна, физико-географических характеристик бассейна, густоты речной сети, средней ширины бассейна, длин рек составляющих речную сеть, извилистость рек бассейна.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
2	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек	Расчет максимальных расходов воды Расчетные значения максимальных расходов. Расчетными максимальными называются такие расходы, которые возможны для данных условий и на пропуск которых должны быть рассчитаны конструкции гидротехнических сооружений с тем, чтобы вероятность повреждений сооружений от пропуска максимальных расходов была исключена совсем. или не превосходила практически допустимых и целесообразных пределов. Назначение расчетных максимальных расходов для различных гидротехнических сооружений регламентируется правилами государственных стандартов. При определении максимальных расходов руководствуются ГОСТ 3999-98, утвержденному как рекомендуемый. Расчетная вероятность превышения максимальных расходов (Р%) принимается в зависимости от класса капитальности сооружений и условий их эксплуатации Задание: Изучить максимальные расходы на реках Волга, Москва, Лена, Енисей, Ока за период времени в 20 лет и определить расчетные максимальные расходы характерные для данных рек.	4
3	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек	Расчет расхода взвешенных наносов Задачей данной работы является определение распределение мутности по вертикали, расходов взвешенных наносов по вертикали и по живому сечению в данном створе. В задании выполняется вычисление расхода взвешенных наносов детальным способом. Вычисления производятся аналитическим и графомеханическим методами (аналогично вычислениям расходов воды) с последующим сравнением полученных результатов.	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
4	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек	Характеристики стока и их определение. Краткие теоретические или справочно-информационные материалы. Карты изолиний строятся на основании длительных наблюдений за изучаемой территорией. Для работы используются карты изолиний среднегодового стока территории СНГ в л/сек составленную Зайковым Б.Д. и Белинковым С.Ю. Карта изолиний слоя осадков представлена среднегодовым количеством осадков в мм. Практические задачи, задания, упражнения. • По карте изолиний слоя осадков, определить для реки слой осадков для нижнего, среднего и верхнего течения. • Рассчитать высоту слоя стока. • По карте изолиний среднегодового стока, определить среднегодовой сток (объем стока среднегодовой) для изучаемой реки. • Рассчитать расход воды годовой, рассчитать модуль стока для исследуемой реки. • Рассчитать коэффициент стока и модульный коэффициент стока. • Составить картину годового стока рассматриваемой реки.	4
5	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек	Кривая расхода воды Цель данной работы является закрепление теоретических знаний расчета расхода воды и применение расчетных значений расхода воды для определения изменений основных гидрологических характеристик речного стока (площадь живого сечения, скорость течения). Задачей данной работы является построение кривых расхода воды, скорости течения, площади живого сечения в зависимости от уровня воды, определение точности построения, экстраполяция кривых для определения функциональной связи расхода и уровня воды. Для различных водохозяйственных и гидротехнических расчетов определение величины максимальных расходов весьма важно, представляет интерес и минимальный расход. Так как определить эти расходы непосредственным измерением не удастся, то прибегают к экстраполяции кривой $Q=f(H)$.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	3	РАЗДЕЛ 4 Гидрология водохранилищ	Расчет заиления водохранилища Для определения заиления водохранилища необходимо знать геологическое строение ложа и гранулометрический состав донных отложений и взвешенных наносов. Основной характеристикой участвующей в расчете заиления водохранилища является объемный вес отложений. Практические задачи, задания, упражнения. а) Вычислить средний вес стока взвешенных наносов. б) Определить объемный вес наносов. в) Подсчитать объем стока взвешенных наносов. г) Определить общий объем взвешенных и влекомых наносов. д) Определить приближенно продолжительности заиления водохранилища.	4
7	3	РАЗДЕЛ 5 Гидрометрия	Расчет морской волны При изучении морского волнения используются некоторые теоретические положения, объясняющие те или иные стороны этого явления. Общие законы строения волн и характера движения их отдельных частиц рассматриваются трохоидальной теорией волн. Согласно этой теории, отдельные частицы воды в поверхностных волнах движутся по замкнутым эллипсоидным орбитам, совершая полный оборот за время, равное периоду волны т. Задание: определить параметры морской волны	4
8	3	РАЗДЕЛ 5 Гидрометрия	Составление плана участка реки Цель работы научить студентов производить камеральную обработку материалов промерных работ с учетом водомерных наблюдений с привязкой к геодезической сети. Задачей работы является построения плана участка реки в изобатах рабочего уровня воды и с учетом срезки, определения уреза воды, линии судового хода. В работе выполняется камеральная обработка материалов промерных работ на участке реки, включая приведение измеренных глубин к срезочному (проектному) уровню, вычисление отметок дна составление планов участка реки.	6
ВСЕГО:				36/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), так и с использованием интерактивных мультимедийных технологий.

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций.

Лабораторные работы организованы в виде традиционных лабораторных занятий.

Предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и диалоговых технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, решение типовых заданий и проведение лабораторных работ. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, консультации в режиме реального времени по лабораторным и практическим заданиям, специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение типовых задач, анализ конкретных ситуаций, лабораторный практикум) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как устный опрос, экзамен.

Также в процессе обучения применимы электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Водные ресурсы России и их изученность	Подготовка к лабораторным работам и экзамену Изучение литературы по теме практической или лабораторной работы. Изучение работы экспериментальных установок (лабораторного оборудования) Ознакомление с проведением эксперимента, постановки опыта, снятия замеров и обработки данных эксперимента Изучение инструкции по технике безопасности Ознакомление с методикой и порядком расчета экспериментальных данных[3]; [5]; [6]; [7]	6
2	3	РАЗДЕЛ 2 Реки	Подготовка к практическим работам Изучение литературы по теме практической или лабораторной работы. Изучение работы экспериментальных установок (лабораторного оборудования) Ознакомление с проведением эксперимента, постановки опыта, снятия замеров и обработки данных эксперимента, выполнения практического задания Изучение инструкции по технике безопасности Ознакомление с методикой и порядком расчета экспериментальных данных и практического задания [4]; [1]; [3]; [2]; [7]	6
3	3	РАЗДЕЛ 3 Водный режим. Виды колебаний водности рек	Подготовка к практическим, лабораторным работам Изучение литературы по теме практической или лабораторной работы. Изучение работы экспериментальных установок (лабораторного оборудования) Ознакомление с проведением эксперимента, постановки опыта, снятия замеров и обработки данных эксперимента, выполнения практического задания Изучение инструкции по технике безопасности Ознакомление с методикой и порядком расчета экспериментальных данных и практического задания[1]; [3]; [4]; [2]	6
4	3	РАЗДЕЛ 4 Гидрология водохранилищ	Подготовка к практическим заданиям Изучение литературы по теме практической работы. Ознакомление с проведением и выполнением практического задания Ознакомление с методикой и порядком расчета практического задания[7]; [3]; [4]	8

5	3	РАЗДЕЛ 5 Гидрометрия	Подготовка к практическим заданиям Изучение литературы по теме практической и лекционных занятий Изучение методики расчета практического задания [1]; [2]; [5]; [7]; [4]; [3]	10
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков	Парахневич, В. Т.	Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2015 URL: https://new.znanium.com/catalog/product/483223	
2	Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии	Решетько М.В	Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015 URL: https://new.znanium.com/catalog/product/701604	
3	Гидрология	Сахненко М.А.	М.: Альтаир, 2011 https://znanium.com/catalog/product/400579	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
4	Гидрология и водные изыскания.	И.М. Кабатченко	Москва : Альтаир–МГАВТ, 2015 URL: https://new.znanium.com/catalog/product/540935	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Практикум по дисциплине «Гидрология и водные изыскания»	И.М. Кабатченко	Москва :Московская государственная академия водного транспорта, 2015 URL: https://new.znanium.com/catalog/product/550806	
6	Гидрология и водные изыскания	Гришанин К.В., Сорокин Ю.С.	М.:Транспорт, 1982 библиотека АВТ	
7	Русловые процессы (русловедение)	Р.С. Чалов.	Москва : ИНФРА-М, 2019 https://znanium.com/catalog/product/773175	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5
8	Гидрология, гидротехнические сооружения	Под ред. Смирнова Г.Н.	М.: Высшая школа, 1988 (библиотека печатный 40 экз.)	Раздел 2, Раздел 3

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Министерство транспорта РФ www.mintrans.ru

Электронная библиотека УМРФ им. адмирала . . Макарова (library.gumrf.ru)

ЭБС Юрайт www.biblio-online.ru

ЭБС ZNANIUM.COM Раздел технической литературы <http://znanium.com>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. КонсультантПлюс Мправочно-правовая система Полная лицензионная версия
2. Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия
- 3 . MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Мультимедийный класс для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Рабочие места в составе: ПК Samsung, монитор SyncMaster 551, проектор Benq, мышь SvenRX-150, клавиатура Sven, телевизор Supra.

Рабочие места – 1 шт.

Лаборатория гидравлики и русловых процессов для проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущий контроль и промежуточная аттестация.

Специализированная мебель.

Теодолиты, Нивелиры, рейки, штативы.

Фильтрационная колонна;

Закон Re; Манометр; Установка теловращения; Прибор ГД-1; Гидролоток; Гидростол, оборудование гидрлотка; Гидрометрическая вертушка ГР-18; Батометр; Щуп

Учебная аудитория для практических занятий, лабораторных работ.

Специализированная мебель.

Рабочее место в составе:

Проектор BenQ MP522 DLP Darkchip 2, 1024x76 8200, ноутбук ACER Intel Celeron N3060.

Рабочие места – 1 шт.

Коллекция образцов строительных материалов, Оборудование для измерений и определения физических характеристик объекта (дальномеры – 3 шт., рейки -10 шт., мерные ленты - 10 шт., штативы 10 шт., эклиметры 5 шт., склерометр -1 шт., ЛИСИ – 1 шт., толщиномер – 1 шт., весы – 1 шт., сита- 1 набор, конус- 1 шт., и др.).

Гидрологические, геологические, топографические карты и схемы - 50 наборов.

Коллекция горных и осадочных пород. Макеты сооружений - 3 шт. Элементы конструкций и детали -20 наборов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды учебного заведения).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам), экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с вопросами, которые будут рассмотрены на занятиях, воспользоваться для подготовки основной и дополнительной литературой, и интернет-ресурсами. На базе теоретического материала практикума необходимо внимательно ознакомиться с лабораторной установкой или приборами с которыми предстоит работать. Перед выполнением работы необходимо сдать устный экзамен на знание техники безопасности и получить допуск к выполнению работы. По данным полученным опытным путем следует произвести анализ, изучить результаты и сделать аргументированные выводы по проделанной работе. Отчет о выполненной работе оформляется аккуратно в тетради и представляется в процессе сдачи лабораторной работы.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектор/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).