

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 10 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Гидравлика и инженерная гидрология в дорожной отрасли

направление подготовки (специальность):

08.05.02 – Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей

Направленность программы (профиль, специализация):

«Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое
прикрытие автомобильных дорог»

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Институт: Транспортно-технологический

Кафедра: Автомобильные и железные дороги


Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 08.05.02 - Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей", специалитет. Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 N 484 (ред. от 08.02.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова, в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преп.  (А.С. Погромский)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры АЖД:

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

«17» мая 2021 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол №9

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5. Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	ОПК-5.6. Выполняет базовые работы гидрометрических изысканий транспортных сооружений	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: Состав работ при проведении инженерно-гидрологических изысканий для строительства (реконструкции) автомобильной дороги</p> <p>Уметь: Выполнять основные виды гидрометрических работ</p> <p>Владеть: методами определения гидрологических характеристик при проектировании искусственных сооружений на автомобильных дорогах</p>
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских работ в области строительства транспортных сооружений и выполнять инженерные изыскания транспортных сооружений с проведением геодезических, гидрометрических и инженерно-геологических работ	ПК-1.1. Выбирает способы организации работ при проведении инженерных изысканий автомобильных дорог	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах</p> <p>Уметь: грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования искусственных сооружений</p> <p>Владеть: приемами и методами назначения видов искусственных сооружений на автодорогах (водопрпускных, защитных, регулиционных)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-5 Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы:

№	Наименование дисциплины
1	Гидравлика и инженерная гидрология в дорожной отрасли
2	Геодезия и геоинформатика в дорожной отрасли
3	Инженерная геология
4	Геодезическое сопровождение строительных процессов
5	Учебная изыскательская практика
6	Учебная геологическая практика

Компетенция ПК-1 Способен формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских работ в области строительства транспортных сооружений и выполнять инженерные изыскания транспортных сооружений с проведением геодезических, гидрометрических и инженерно-геологических работ:

№	Наименование дисциплины
1	Гидравлика и инженерная гидрология в дорожной отрасли
2	Инженерная геология
3	Геодезия и геоинформатика в дорожной отрасли
4	Геодезическое сопровождение строительных процессов
5	Учебная изыскательская практика
6	Учебная геологическая практика

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зачетные ед.

Форма промежуточной аттестации _____ зачет.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Лекции	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
			Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основы гидравлики					
1.1	Жидкость и ее физические свойства. Основы гидростатики. (Капельные и газообразные жидкости. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес и связь между ними, сжимаемость, температурное расширение. Влияние давления, температуры и минерализации на физические свойства жидкости. Значение физических свойств жидкости при гидрогеологических расчетах. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота, пьезометрический напор. Пьезометрический напор в водоносных горизонтах. Графический метод определения гидростатиче-	2	-	-	1

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Лекции	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
			Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
	ского давления.)				
1.2	Основы гидродинамики (Виды движения жидкости. Основные понятия в гидродинамике: траектория движения, линия тока, поверхность тока, линии равных напоров, гидродинамическая сетка, элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, расход потока. Виды движения жидкости: безнапорное, напорное, установившееся, равномерное, неравномерное. Ламинарное, турбулентное движение жидкости. Критерий Рейнольдса. Критическая скорость..)	2	-	-	1
1.3	Уравнения Бернулли. Гидравлические сопротивления (Уравнения Бернулли. Основные дифференциальные уравнения движения жидкости. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Пьезометрическая и напорная линия. Гидравлическое сопротивление. Потери напора по длине и местные потери напора..)	2	-	-	1
1.4	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости через водосливы. (Истечение жидкости из отверстий и насадков. Классификация отверстий и насадков. Истечение жидкости через водосливы. Классификация водосливов. Использование водосливов при гидрогеологических исследованиях. Вычисление расхода воды через водосливы. Схема и особенности равномерного движения потока жидкости в открытом русле. Гидравлический расчет движения в руслах рек и значение его для гидрогеологических задач.)	4			5
ВСЕГО		4	-	-	5
2. Основы общей гидрологии суши					
1.1	Общие сведения о гидрологии (Предмет гидрологии и гидрометрии; краткая история развития гидрологии.)	2	-	-	3
1.2	Основы общей гидрологии суши (Круговорот воды в природе: водный баланс, атмосферные осадки и испарение: снежный покров и перенос снега при метелях, ливневые осадки, испарение; водные ресурсы; речная система: бассейн и долина реки, пойма и русло реки, поперечный и продольный профиль реки; питание и водный режим рек: гидрографы, факторы, влияющие на сток воды.)	2	-	-	3
1.3	Ледовые явления на реках и наледи (Общие сведения о ледовых явлениях на реках; наледи.)	2	-	-	4
ВСЕГО		6	-	-	10
3. Основы речной гидрометрии					
3.1	Основы речной гидрометрии (Измерение уровней и глубин воды: уровни воды, глубина потока воды; измерение скоростей течения воды: гидрометрические поплавки, гидрометрические вертушки, методика измерения скоростей течения воды.)	4	-	10	14
3.2	Определение расходов воды речных потоков (Общие принципы определения расходов воды; определение расходов воды по местным скоростям и глубинам: общие сведения, расчеты расходов воды по измеренным скоростям и глубинам; использование мостов и дорожных труб для определения расходов воды; определение расходов воды способом смешения.)	4	-	7	10
ВСЕГО		8	-	17	24
4. Русловые процессы					
4.1	Русловые процессы и деформации (Русловые процессы:	4	-	-	5

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	Лекции	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час		
			Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа на подготовку к аудиторным занятиям
	взаимодействие между потоком и руслом, гидроморфологические зависимости рек и каналов; русловые деформации: общие сведения о русловых деформациях, уравнение деформации русла, нестационарность русловых деформаций; типы русловых процессов.)				
4.2	Движение наносов (Водная эрозия и наносы: общие сведения о водной эрозии и наносах, мутность воды и плотность наносов, гидравлическая крупность наносов; движение взвешенных наносов: общие сведения о движении взвешенных наносов, распределение мутности по вертикали, транспортирующая скорость и незаилающая скорость потока; движение влекомых наносов: общие сведения о движении влекомых наносов, неразмывающие скорости потока, формы движения влекомых и донных наносов; расчет расхода наносов.)	4	-	-	5
	ВСЕГО	8	-	-	10
5. Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений					
5.1	Гидравлическое моделирование (Общие сведения о гидравлическом моделировании; физический смысл критериев динамического подобия потоков; способы моделирования гидравлических явлений: общие положения, моделирование при соблюдении геометрического подобия, моделирование с искажением масштабов геометрических размеров модели; моделирование потоков с размываемым руслом; особенности гидравлического моделирования мостовых переходов через большие водотоки.)	2	-	-	4
5.2	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений (Общие сведения о гидрологических расчетах; применение математической статистики для определения расчетных гидрологических характеристик: кривые обеспеченности, аналитическая и эмпирическая кривые обеспеченности и клетчатка вероятностей, линейная корреляция; годовой сток воды: норма годового стока, расчетные значения годового стока; максимальные расходы воды рек: общие сведения, расчетные вероятности превышения максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружений, расчет максимальных расходов воды талых и дождевых вод при недостаточности и отсутствии гидрометрических данных; расчетные гидрографы паводий и паводков.)	4	12	-	13
5.3	Гидравлика больших мостов (Общие сведения по гидравлике потоков, стесненных сооружениями мостовых переходов: расположение мостового перехода в плане, виды размывов подмостовых русел, развитие общего и местного размывов во времени; основные принципы расчета отверстий больших мостов.)	2	5	-	7
	ВСЕГО	8	17	-	24
	ИТОГО	34	17	17	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Расчет отверстий малых мостов и безнапорных труб	4	4
2	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Расчет сооружений поверхностного водоотвода	3	3
3	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Водопонижение. Фильтрационные расчеты транспортных сооружений	6	6
4	Гидрологические расчеты при проектировании мостовых переходов и дорожных водопропускных сооружений	Условия работы мостовых переходов, назначение ширины отверстия моста и расчет общего размыва подмостового русла, определение глубины местного размыва у промежуточных опор	4	4
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №4				
1	Основы речной гидрометрии	Измерение уровней и глубин воды: уровни воды, глубина потока воды; измерение скоростей течения воды: гидрометрические поплавки, гидрометрические вертушки, методика измерения скоростей течения воды	10	10
2	Определение расходов воды речных потоков	Определение расходов воды по местным скоростям и глубинам	7	7
ВСЕГО:			17	17

4.4 Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5 Содержание расчетно-графического задания

В процессе выполнения РГЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях и посредством информационно-образовательной среды университета.

Цель задания: Приобретение практических навыков по расчету гидравлических характеристик для проектирования элементов системы водоотвода.

Структура работы. По исходным данным задания проводится расчет совершенного одиночного и систематического дренажа, несовершенного одиночного дренажа и вертикального совершенного дренажа; определение расчетного расхода для назначения отверстия водопропускных труб.

Оформление расчетно-графического задания. РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета на бумажных листах в формате А4, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Типовые варианты заданий

- 1 ЗАДАЧА – Построить кривую депрессии для одиночной совершенной дрены
- 2 ЗАДАЧА – Построить кривую депрессии для одиночной несовершенной дрены
- 3 ЗАДАЧА – Построить кривую депрессии для системы совершенных дрен
- 4 ЗАДАЧА – Построить кривую депрессии для одиночной совершенной вертикальной дрены
- 5 ЗАДАЧА – Определить расчетный расход для проектирования водопропускной трубы

Вариант 1

1. грунт – суглинок, $H = 2,2$ м.
2. $H = 5,0$ м, $l_0 = 350$ м, $t = 2,5$ м.
3. $H = 5,0$ м, $s_0 = 1,2$ м, осадков – 850 мм.
4. $r_0 = 0,15$ м, $H = 7$ м, $s = 4$ м
5. $F = 2,563$ км², $L = 1500$ м, $i = 0,015$

Вариант 2

1. грунт – супесь, $H = 2,1$ м.
2. $H = 4,0$ м, $l_0 = 340$ м, $t = 2,0$ м.
3. $H = 4,0$ м, $s_0 = 1,1$ м, осадков – 750 мм.
4. $r_0 = 0,20$ м, $H = 6,5$ м, $s = 3$ м
5. $F = 1,563$ км², $L = 500$ м, $i = 0,015$

Вариант 3

1. грунт – песок м/з, $H = 2,0$ м.
2. $H = 3,0$ м, $l_0 = 330$ м, $t = 1,5$ м.
3. $H = 3,0$ м, $s_0 = 1,0$ м, осадков – 650 мм.

4. $r_0 = 0,10$ м, $H = 4$ м, $s = 2$ м
5. $F = 2,0$ км², $L = 700$ м, $i = 0,012$

Вариант 4

1. грунт – песок с/з, $H = 1,9$ м.
2. $H = 6,0$ м, $l_0 = 320$ м, $t = 1,0$ м.
3. $H = 6,0$ м, $s_0 = 0,9$ м, осадков – 550 мм.
4. $r_0 = 0,15$ м, $H = 5$ м, $s = 3$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 5

1. грунт – песок к/з, $H = 1,8$ м.
2. $H = 5,0$ м, $l_0 = 310$ м, $t = 2,5$ м.
3. $H = 5,0$ м, $s_0 = 1,2$ м, осадков – 850 мм.
4. $r_0 = 0,20$ м, $H = 6$ м, $s = 4$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 6

1. грунт – суглинок, $H = 1,7$ м.
2. $H = 4,0$ м, $l_0 = 300$ м, $t = 2,0$ м.
3. $H = 4,0$ м, $s_0 = 0,9$ м, осадков – 750 мм.
4. $r_0 = 0,25$ м, $H = 7$ м, $s = 4,5$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 7

1. грунт – супесь, $H = 1,6$ м.
2. $H = 3,0$ м, $l_0 = 290$ м, $t = 1,5$ м.
3. $H = 3,0$ м, $s_0 = 1,2$ м, осадков – 650 мм.
4. $r_0 = 0,10$ м, $H = 4$ м, $s = 2$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 8

1. грунт – песок м/з, $H = 1,5$ м.
2. $H = 5,5$ м, $l_0 = 280$ м, $t = 1,0$ м.
3. $H = 5,5$ м, $s_0 = 1,1$ м, осадков – 550 мм.
4. $r_0 = 0,10$ м, $H = 5$ м, $s = 2$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 9

1. грунт – песок с/з, $H = 1,4$ м.
2. $H = 5,0$ м, $l_0 = 270$ м, $t = 2,5$ м.
3. $H = 5,0$ м, $s_0 = 1,0$ м, осадков – 850 мм.
4. $r_0 = 0,15$ м, $H = 6$ м, $s = 3$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 10

1. грунт – песок к/з, $H = 1,3$ м.
2. $H = 4,5$ м, $l_0 = 260$ м, $t = 2,0$ м.
3. $H = 4,5$ м, $s_0 = 0,9$ м, осадков – 750 мм.
4. $r_0 = 0,20$ м, $H = 7$ м, $s = 3,5$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 11

1. грунт – суглинок, $H = 1,2$ м.
2. $H = 4,0$ м, $l_0 = 250$ м, $t = 1,5$ м.
3. $H = 4,0$ м, $s_0 = 0,8$ м, осадков – 650 мм.
4. $r_0 = 0,25$ м, $H = 4$ м, $s = 2$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 12

1. грунт – супесь, $H = 1,1$ м.
2. $H = 3,5$ м, $l_0 = 240$ м, $t = 1,0$ м.
3. $H = 3,5$ м, $s_0 = 1,2$ м, осадков – 550 мм.

4. $r_0 = 0,10$ м, $H = 4,5$ м, $s = 2,5$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 13

1. грунт – песок м/з, $H = 1,2$ м.
2. $H = 3,0$ м, $l_0 = 230$ м, $t = 2,5$ м.
3. $H = 3,0$ м, $s_0 = 1,1$ м, осадков – 850 мм.
4. $r_0 = 0,15$ м, $H = 5$ м, $s = 3,5$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 14

1. грунт – песок с/з, $H = 1,0$ м.
2. $H = 5,5$ м, $l_0 = 220$ м, $t = 2,0$ м.
3. $H = 5,5$ м, $s_0 = 1,0$ м, осадков – 750 мм.
4. $r_0 = 0,20$ м, $H = 5,5$ м, $s = 3$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

Вариант 15

1. грунт – песок к/з, $H = 0,9$ м.
2. $H = 5,0$ м, $l_0 = 210$ м, $t = 1,5$ м.
3. $H = 5,0$ м, $s_0 = 0,9$ м, осадков – 650 мм.
4. $r_0 = 0,10$ м, $H = 6$ м, $s = 3$ м.
5. $F = 0,523$ км², $L = 520$ м, $i = 0,015$

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-5 Способен выполнять инженерные изыскания для строительства транспортных сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.6 Выполняет базовые работы гидрометрических изысканий транспортных сооружений	Зачет, защита РГЗ, лабораторных работ, собеседование.

2. Компетенция ПК-1 Способен формулировать технические задания на выполнение проектно-изыскательских работ в области строительства транспортных сооружений и выполнять инженерные изыскания транспортных сооружений с проведением геодезических, гидрометрических и инженерно-геологических работ.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания

ПК-1.1. Выбирает способы организации работ при проведении инженерных изысканий автомобильных дорог	Зачет, защита РГЗ, лабораторных работ, собеседование.
--	---

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачёта

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **зачета**.

Зачетное занятие проводится в форме тестирования на компьютере. Подготовка к сдаче зачета проводится по следующим вопросам:

№ п/п	Код компетенции: компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	ПК-3 Способен участвовать в проектировании и изыскании автомобильных дорог и объектов транспортного назначения с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет инженерной гидрологии, ее связь с другими науками 2. Круговорот воды в природе, виды влагооборота 3. Водный баланс, уравнение водного баланса 4. Ливневые осадки, подсчет количества средних осадков 5. Снежный покров и перенос снега при метелях 6. Испарение. Факторы, влияющие на испарение и его виды
2	ПК-1 Способен организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере строительства автомобильных дорог и объектов транспортного назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бассейн и долина реки 2. Пойма и русло реки 3. Поперечный и продольный профиль реки 4. Питание и водный режим рек 5. Гидрографы. Расчленение гидрографов 6. Факторы, влияющие на сток воды 7. Ледовые образования на реках 8. Образование наледей 9. Определение уровней воды 10. Определение глубины потока воды 11. Измерение скоростей течения воды при помощи гидрометрических поплавков 12. Измерение скоростей течения воды при помощи гидрометрических вертушек 13. Методика измерения скоростей течения воды 14. Общие принципы определения расходов воды 15. Определение расходов воды речных потоков по местным скоростям и глубинам 16. Аэрогидрометрические методы определения расходов воды на реках

1	2	3
		17. Использование мостов и дорожных труб для определения расходов воды 18. Определение расходов воды способом смешения
3	ПК-3 Способен участвовать в проектировании и изыскании автомобильных дорог и объектов транспортного назначения с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования	1. Водная эрозия и виды наносов 2. Мутность воды и плотность наносов 3. Гидравлическая крупность наносов 4. Движение взвешенных наносов 5. Распределение мутности по вертикали 6. Транспортирующая способность и незаилающая скорость потока 7. Движение влекаемых наносов 8. Неразмывающие скорости потока 9. Формы движения влекаемых и донных наносов 10. Расчет расхода наносов 11. Селевые потоки 12. Взаимодействие между речным потоком и руслом 13. Гидроморфологические зависимости рек и каналов 14. Русловые деформации 15. Уравнение деформации русла 16. Типы русловых процессов
4	ПК-3 Способен участвовать в проектировании и изыскании автомобильных дорог и объектов транспортного назначения с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования	1. Виды гидравлического моделирования 2. Моделирование при соблюдении геометрического подобия 3. Моделирование с искажением масштабов геометрических размеров модели 4. Моделирование потоков с размываемым руслом 5. Особенности гидравлического моделирования мостовых переходов через большие водотоки 6. Виды гидрологических расчетов при проектировании мостовых переходов 7. Применение математической статистики для определения расчетных гидрологических характеристик 8. Годовой сток воды 9. Расчетные вероятности превышения максимальных расходов воды в зависимости от класса сооружений 10. Расчет максимальных расходов талых и дождевых вод при недостаточности и отсутствии гидрометрических данных 11. Расчетные гидрографы половодий и паводков 12. Регулирование речного стока 13. Сооружения мостового перехода и их расположение в плане 14. Виды размывов подмостовых русел 15. Основные принципы расчета отверстий больших мостов 16. Расчет размывов у опор мостов

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Планом учебного процесса не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования, выполнения и защиты РГЗ 1.

РГЗ 1. Тема: Фильтрация и водопонижение.

Цель: Освоение расчета гидравлических характеристик дренажей.

Краткое содержание РГЗ 1: По исходным данным задания проводится расчет совершенного одиночного и систематического дренажа, несовершенного одиночного дренажа и вертикального совершенного дренажа.

РГЗ выполняется в течение семестра последовательно по мере изучения дисциплины «Гидравлика и инженерная гидрология в дорожной отрасли» и оформляются в виде общей пояснительной записки с необходимой графической частью по тексту.

Критерии оценивания РГЗ.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачёта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий.
	Справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искус-

	ственных сооружений
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования искусственных сооружений
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение качественно оформлять результаты решения задач и выполнения заданий в области выполнения гидравлических расчетов
Навыки	приемы и методы назначения видов искусственных сооружений на автодорогах (водопрпускных, защитных, регуляционных); методы и методики выполнения расчетов искусственных сооружений, навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями оформления
	Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искусственных сооружений	Не знает справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искусственных сооружений	Обучающийся допускает недочеты при изложении справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искусственных сооружений	Обучающийся знает и четко может изложить справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искусственных сооружений При этом допускает ошиб-	Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы гидрологических расчетов искусственных сооружений на автомобильных дорогах, методы и методики выполнения гидравлических расчетов искусственных сооружений

			ки при изложении.	оружений.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования искусственных сооружений	Не умеет грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования искусственных сооружений	Обучающийся не может грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования искусственных сооружений.	Обучающийся допускает недочеты при выполнении работы по использованию нормативных документов для проектирования искусственных сооружений	Последовательно и логично выполняет работы по выполнению гидравлических расчетов, использует нормативные документы
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение качественно оформлять результаты решения задач и выполнения заданий в области инженерной гидрологии	Не способен грамотно оформить результаты проведенной работы, а также проиллюстрировать проведение работы поясняющими схемами, рисунками	В оформлении результатов работы содержатся ошибки. Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Результаты работы оформлены правильно. Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Результаты работы оформлены с соблюдением всех норм. Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Приемы и методы назначения видов искусственных сооружений на автодорогах (водопрпускных, защитных, регуляционных); методы и методики выполнения расчетов искусственных сооружений, навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями оформления	Не владеет приемами и методами назначения видов искусственных сооружений на автодорогах (водопрпускных, защитных, регуляционных); методы и методики выполнения расчетов искусственных сооружений, навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями оформления	Обучающийся не может последовательно и логично использовать приемы и методы назначения видов искусственных сооружений на автодорогах (водопрпускных, защитных, регуляционных); методы и методики выполнения расчетов искусственных сооружений, навыки оформления чертежей в соответствии с требованиями оформления.	Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты проводимого расчета.	Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты гидрологического расчета в соответствии с нормативными требованиями.
Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консуль-	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

	таций, текущей и промежуточной аттестации УК 401, УК 114	
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации УК 108 а, 115	Специализированная мебель. Специализированное лабораторное оборудование
3	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А.. Гидрология: Учебник.- 2-е изд. стереотип. – М.: Высшая школа, 2007. – 463 с.
2. Эдельштейн К.К. Гидрология материков: Учеб. пособие. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 304 с.

6.3.2 Перечень дополнительной литературы

1. Методические указания к выполнению расчетно-графического и практических

- заданий / сост.: А.С. Погромский, С.А. Гнездилова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 13 с. - <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018111013592506000000658172>
2. Гришанин К.В., Сорокин Ю.И. Гидрология и водные изыскания. – М.: Транспорт, 1982. – 212 с.
3. Бегам Л.Г., Конац Л.Н., Муромов В.С. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. – М.: Транспорт, 1976. – 200 с.
4. Перевозников Б.Ф. Водоотвод с автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1982. – 190 с.

6.4 Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>