

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра СКЗиС  
Заведующий кафедрой СКЗиС



В.С. Федоров

26 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

26 июня 2019 г.



Кафедра «Путь и путевое хозяйство»

Автор Якименко Юрий Борисович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики**

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 19 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Е.С. Ашпиз</p>
--	--

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» являются приобретение теоретических знаний и практических навыков для расчета и проектирования объектов, определяемых областью профессиональной деятельности специалистов, которая включает: инженерные изыскания, проектирование, возведение, эксплуатация, оценка и реконструкция тоннелей метрополитена

Основной целью изучения учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» является формирование у обучающегося компетенций в области теории водоснабжения и водоотведения необходимых для качественного проектирования, строительства и эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений, а также при разработке методов повышения качества проектирования инженерных систем зданий и сооружений для следующих видов деятельности:

1. изыскательская и проектно-конструкторская;
2. производственно-технологическая и производственно-управленческая.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики" 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. Математика:**

Знания: основных методов решения дифференциальных уравнений в частных производных, основ математического моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владение методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих воздействие руслового потока на мостовые переходы

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: основных законов механика сплошных сред, методов физического моделирования

Умения: применять методы решения задач на движение жидкости и газа

Навыки: владеть методами описания физических явлений и процессов, определяющих движение жидкости и газа

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 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	ПКО-2 Способен выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКО-2.2 Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей. ПКО-2.6 Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам для проектирования внутреннего газооборудования технологических установок, котельных и малых теплоэлек-тросетей. ПКО-2.12 Оформление документации по строительству атомной электрической станции.
2	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 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 6
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), 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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ	8	4	5		20	37	
2	6	Тема 1.1 Тема 1. Виды водопроводных сооружений	2	1	2		12	17	
3	6	Тема 1.2 Тема 3. Водопроводные насосные станции Тема 4. Конструкция водопроводной сети Насосы и водоподъемники, водопроводные насосные станции, водопроводные сети, конструкция водопроводной сети	2	1	2		4	9	
4	6	Тема 1.3 Тема 5. Очистные сооружения Тема 6. Водоснабжение в строительстве Очистка воды, водонапорные башни, резервуары и пневматические установки, водоснабжение строительства.	4	2	1		4	11	ПК1
5	6	Раздел 2 ВОДООТВЕДЕНИЕ	8	4	3		20	35	
6	6	Тема 2.1 Тема 1. Системы приемы сточных вод Тема 2. Водоотводные устройства специального назначения Общие сведения о	2	4	1		4	11	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		водоотведении, системы и приемники сточных вод, конструкции и расчет внутренней водоотводной сети, водоотводные устройства специального назначения.							
7	6	Тема 2.2 Тема 3. Внутренний водопровод и водоотвод Проектирование внутреннего водопровода и водоотвода, проектирование наружной водоотводной сети, водоотводная сеть, ее устройство.	4		1		8	13	
8	6	Тема 2.3 Тема 4. Водоотводные насосные станции Тема 5. Методы очистки сточных вод 6. Дождевой водоотвод, водоотводные насосные станции, состав сточных вод, методы очистки сточной воды и схемы очистных станций.	2		1		8	11	КР, ПК2
9	6	Экзамен						36	ЭК
10		Всего:	16	8	8		40	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	6	РАЗДЕЛ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ	Тема 1. Виды водопроводных сооружений	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ	Тема 3. Водопроводные насосные станции Тема 4. Конструкция водопроводной сети Насосы и водоподъемники, водопроводные насосные станции, водопроводные сети, конструкция водопроводной сети	2
3	6	РАЗДЕЛ 1 ВОДОСНАБЖЕНИЕ	Тема 5. Очистные сооружения Тема 6. Водоснабжение в строительстве Очистка воды, водонапорные башни, резервуары и пневматические установки, водоснабжение строительства.	1
4	6	РАЗДЕЛ 2 ВОДООТВЕДЕНИЕ	Тема 1. Системы приемы сточных вод Тема 2. Водоотводные устройства специального назначения Общие сведения о водоотведении, системы и приемники сточных вод, конструкции и расчет внутренней водоотводной сети, водоотводные устройства специального назначения.	1
5	6	РАЗДЕЛ 2 ВОДООТВЕДЕНИЕ	Тема 3. Внутренний водопровод и водоотвод Проектирование внутреннего водопровода и водоотвода, проектирование наружной водоотводной сети, водоотводная сеть, ее устройство.	1
6	6	РАЗДЕЛ 2 ВОДООТВЕДЕНИЕ	Тема 4. Водоотводные насосные станции Тема 5. Методы очистки сточных вод 6. Дождевой водоотвод, водоотводные насосные станции, состав сточных вод, методы очистки сточной воды и схемы очистных станций.	1
ВСЕГО:				8/ 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5



№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	Тема 1. Виды водопроводных сооружений	Исследование систем с насосами	1
2	6	Тема 1. Виды водопроводных сооружений	Исследование систем с насосами	1
3	6	Тема 3. Водопроводные насосные станции	Определение гидростатического давления в резервуарах. Задача на закон Паскаля.	1
4	6	Тема 3. Водопроводные насосные станции	Определение гидростатического давления в резервуарах. Задача на закон Паскаля.	1
5	6	Тема 5. Очистные сооружения	Определение потерь напора на магистральных трубопроводах Изучение работы параллельных насосов	2
6	6	Тема 5. Очистные сооружения	Определение потерь напора на магистральных трубопроводах Изучение работы параллельных насосов	2
7	6	Тема 1. Системы приемы сточных вод	Определение пропускной способности водоотводной канавы	2
8	6	Тема 1. Системы приемы сточных вод	Определение пропускной способности водоотводной канавы	2
9	6	Тема 1. Системы приемы сточных вод	Определение пьезометрических отметок в узлах сети.	2
10	6	Тема 1. Системы приемы сточных вод	Определение пьезометрических отметок в узлах сети.	2
ВСЕГО:				16/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчет и основы конструирования песчаных фильтров.
2. Расчет и основы конструирования каркасно-засыпных фильтров..
3. Расчет и основы конструирования фильтров с плавающей загрузкой.
4. Расчет и основы конструирования аэротенков-смесителей.
5. Расчет и основы конструирования аэротенков-вытеснителей.
6. Расчет и основы конструирования аэрофильтров.
7. Расчет и основы конструирования биофильтров с плоскостной загрузкой.
8. Расчет и основы конструирования высоконагружаемых биофильтров.
9. Расчет геометрических параметров водоотводных систем с гидравлически наивыгоднейшим сечением.
10. Расчет напорных трубопроводов.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Инженерная система зданий и сооружений. Водоснаб-жение и водоотведение с основами гидравлики» осуществляется в форме лекций и прак-тических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50% являются традиционными клас-сически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50% с использованием ин-терактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (4 часа), про-блемная лекция (2 часа).

Практические занятия с использованием компьютерных технологий. Все работы выполняются в виде традиционных занятий.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работ и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (16 часов) относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 2 раздела, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания прак-тического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения си-туационных задач, решение тестов с использование компьютеров или на бумажных носи-телях.

## 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	6	Тема 1. Виды водопроводных сооружений	1. Подготовка к входному контролю по приведенным ниже вопросам 2. Подготовка к практическому занятию №1. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1,стр. 78-91],[2, стр.4-22].	12
2	6	Тема 3. Водопроводные насосные станции	1. Подготовка к практическому занятию №2. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1,стр. 102-109],[2, стр.42-56].	4
3	6	Тема 5. Очистные сооружения	1. Подготовка к практическому занятию №3. 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников [1,стр. 124-144],[2, стр.61-77] 3.Подготовка к текущему контролю ТК1.	4
4	6	Тема 1. Системы приемы сточных вод	1. Подготовка к практическому занятию №4 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1, стр.148-166], [2, стр.91-104]	4
5	6	Тема 3. Внутренний водопровод и водоотвод	1. Подготовка к практическому занятию №5 2.Изучение учебной литературы из приведенных источников [1, стр.168-175], [2, стр.121-134]. 3. Конспектирование изученного материала.	8
6	6	Тема 4. Водоотводные насосные станции	1. Подготовка к текущему контролю ТК2. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников [1, стр.174-196], [2, стр.153-168].	8
ВСЕГО:				40

## 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	«Водоснабжение и водоотведение на ж.д. транспорте»: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	Под ред. Дикаревского В.С.	.: Учебно-методический центр по образованию на ж.д. тр-те., 2009	Все разделы
2	Учебное пособие «Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	Лупина Т.А. Симонов К.В.	МИИТ, 2008 Кафедральная библиотека	Все разделы
3	Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. Пособие	Шевелев Ф.А. Шевелев А.Ф.	ООО «Бастет», 2007 МИИТ НТБ	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения	Курганов А.М. и др.	Стройиздат, 1986	Все разделы
5	Водоснабжение и водоотведение: Примеры расчетов	Трегубенко Н.С.	Высш. шк., 1989	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ проектирования мостовых переходов, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, кото-рые

необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.