

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Инженерные системы зданий и сооружений

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): Строительство

Москва, 2021

1. Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Инженерные системы зданий и сооружений» является одной из основных специальных дисциплин в подготовке бакалавра по специальности «Строительство». Целью курса является изучение учащимися вопросов проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования систем водоснабжения и водоотведения.

Для реализации поставленной цели в процессе преподавания курса решаются следующие задачи:

- анализ систем водоснабжения и водоотведения, систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, как комплекса жизнеобеспечения городов и населенных мест;
 - изучение принципиальных технических решений и работы наружных сетей и сооружений систем водоснабжения;
 - анализ устройства, принципа работы и эксплуатации санитарно-технического оборудования зданий и сооружений;
 - анализ схем и систем водоотведения, принципов проектирования, строительства и эксплуатации наружных сетей и сооружений;
- изучение водоснабжения и водоотведения специальных объектов и сооружений, а также строительных площадок.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Проектирование зданий; Железобетонные конструкции; Курсовой проект "Проектирование зданий"; Курсовой проект "Железобетонные конструкции"; Курсовая работа "Теоретическая механика";	Основы организации и управления в строительстве; Курсовая работа "Основы организации и управления в строительстве"; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		Ознакомительная практика (строительная); Технологическая практика	
2	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Инженерная графика; Цифровое моделирование в строительстве; Геотехника ; Железобетонные конструкции; Курсовая работа "Цифровое моделирование в строительстве"; Курсовой проект "Геотехника"; Курсовой проект "Железобетонные конструкции"; Курсовая работа "Инженерная графика"; Ознакомительная практика (строительная); Технологическая практика	Основы организации и управления в строительстве; Курсовая работа "Основы организации и управления в строительстве"; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	ПК-1 Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Введение в специальность; Основы программирования; Электротехника; Цифровое моделирование в строительстве; Строительная физика; Проектирование зданий; Инженерная гидравлика; Курсовая работа "Цифровое моделирование в строительстве"; Курсовая работа "Строительная физика"; Курсовой проект "Проектирование зданий"; Курсовая работа "Инженерная гидравлика";	Пожарная безопасность; Комплексное использование водных ресурсов; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		Курсовая работа "Основы программирования"; Изыскательская практика (геодезическая)	
4	ПК-2 Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства	Основы экоустойчивого строительства; Технологическая практика	Основы организации и управления в строительстве; Курсовая работа "Основы организации и управления в строительстве"; Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-9 Подготовка проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства		Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6	ПК-10 Проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции		Преддипломная практика; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Инженерные системы зданий и сооружений направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-3);
- Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4);

- Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПК-1);
- Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства (ПК-2);
- Подготовка проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства (ПК-9);
- Проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-10);

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)	- знать нормативную базу для проектирования инженерных систем зданий и сооружений; -знать особенности обеспечения долговечности и пожарной безопасности;	- использовать информационные технологии при выполнении организационных работ при ведении авторского надзора при изготовлении, возведении, вводе в эксплуатацию инженерных систем зданий и сооружений	-владеть навыками использования основной нормативной и технической документации по проектированию инженерных систем зданий и сооружений;
Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-3) Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПК-1) Подготовка проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов	- знать последовательность выполнения авторского надзора при изготовлении, монтаже и вводе в эксплуатацию инженерных систем зданий и сооружений	- проектировать основные типы инженерных систем зданий и сооружений; - использовать компьютерное моделирование при проектировании инженерных систем зданий и сооружений	- способности организовать работы по осуществлению авторского надзора инженерных систем зданий и сооружений

капитального строительства (ПК-9); Проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-10) Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства (ПК-2)			
--	--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений» составляет 7 зачетных единицы.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		12	13	14	
Аудиторные занятия (всего)	150	48	54	48	
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	50	16	18	16	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	84	16	36	32	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16	0	0	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	66	24	36	6	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36	0	18	18	
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>			1		
Общая трудоемкость дисциплины	час.	252	72	108	72
	зач.ед.	7	2	3	2

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8	9		
Аудиторные занятия (всего)	102	51	51		
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	34	17	17		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	68	34	34		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0	0		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	96	39	57		

<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		54	18	36		
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>				1		
Общая трудоемкость дисциплины	час.	252	108	144		
	зач.ед.	7	3	4		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6	7	8	9
Аудиторные занятия (всего)	44	12	16	16	
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	16	4	6	6	
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	24	4	10	10	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	4	0	0	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	196	56	124	16	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	12	4	4	4	
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>					1
Общая трудоемкость дисциплины	час.	252	72	144	36
	зач.ед.	7	2	4	1

5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
Раздел 1. Введение.	Роль и значение систем водоснабжения и водоотведения населенных мест и зданий. Основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения.	2	3		7	12
Раздел 2. Водоснабжение населенных мест.	Общая схема водоснабжения и водоотведения населенного места и их элементы. Основные виды потребления воды. Расчетные суточные объемы водопотребления. Источники водоснабжения. Зоны санитарной охраны объектов водоснабжения. Системы водоснабжения. Основные элементы систем водоснабжения. Конструкции водопроводных сетей. Материалы и оборудование водопроводных сетей.	1	3		5	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
Раздел 3. Водозабор, очистка и обеззараживание воды.	Сооружения для забора воды из поверхностных источников: водозаборные сооружения берегового типа, руслового типа, специальные водозаборные сооружения. Сооружения для забора воды из подземных источников. Свойства воды и требования, предъявляемые к ее качеству. Методы очистки воды и основные технологические схемы их реализации. Специальная обработка воды. Насосные станции. Водонапорные башни, принцип их проектирования и область применения. Резервуары чистой воды.	1	2		5	8
Раздел 4. Водоснабжение зданий и отдельных сооружений.	Классификация систем водоснабжения зданий. Схемы сетей внутренних водопроводов. Трассировка водопроводных сетей внутри здания. Материалы и арматура для внутреннего водопровода. Методика расчета внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.	1	2		5	8
Раздел 5. Водоснабжение и водоотведение специального назначения	Потребители воды, нормы расхода воды. Временные водопроводные и водоотводящие сети. Водомерные узлы. Устройства для повышения напора. Водонапорные баки. Особенности систем производственного водоснабжения. Технический водопровод. Системы оборотного водоснабжения. Противопожарное водоснабжение зданий.	1	3		5	9
Раздел 6. Системы водоотведения зданий и отдельных сооружений	Системы водоотведения и их характеристики. Виды сточных вод. Расчетные расходы сточных вод. Устройство и принцип работы систем внутреннего водоотведения зданий. Основные проектирования и строительства систем водоотведения зданий и сооружений.	1	2		5	8
Раздел 7. Водоотведение населенных мест	Трассировка сетей и их расчет. Водостоки зданий. Основные данные для проектирования. Схемы сетей водоотведения. Определение расчетных расходов сточных вод. Глубина заложения трубопроводов сетей водоотведения. Построение продольного профиля водоотводящей сети.	1	2		5	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	Трубы и коллекторы. Колодцы на водоотводящей сети. Строительство и приемка водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Насосы для перекачки сточных вод. Канализационные насосные станции, их проектирование и строительство.					
Раздел 8. Очистка сточных вод	Состав загрязнений и методы очистки сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений. Решетки. Песколовки. Отстойники. Биофильтры. Аэротенки. Вторичные отстойники. Обработка сточных вод.	1	3		5	9
Раздел 9. Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления.	1	3		5	9
Раздел 10. Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции.	1	2		6	9
Раздел 11. Теплоснабжение, генераторы теплоты, газотопливо-снабжение	Классификация систем теплоснабжения. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Классификация систем газоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения.	2	2			4
	Зачет	-	-	-	18	18

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Инженерные системы зданий и сооружений проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, работа со специализированным программным обеспечением на практических занятиях и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении практических заданий в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен) по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Нехаев Г. А. Проектирование и расчет стальных цилиндрических резервуаров и газгольдеров низкого давления. Издательство АСВ, 2005, 216с. ISBN: 5-93093-366-9. Режим доступа: <http://www.zodchii.ws/books/info-1110.html>
2. Зайцев Ю.В., Окольников Г.Э., Доркин В. В. Механика разрушения для строителей. Учебное пособие. 2-е изд., испр. доп.– М.: ИНФРА-М, 2016, 216с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018932>

Дополнительная литература:

1. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 80 с.
2. СП 22.13330.2011. Основание зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП». 2011. – 162 с.
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003// Минрегион России. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 156 с.
4. СП 15.13330.2011. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*// Госстрой России. – М.: ФАУ «ФЦС». 2011. – 74 с.
5. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 53 с.
6. СП 52-102-2004. Предварительно напряжённые железобетонные конструкции // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 36 с.
7. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий //ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 17 с.
8. СП 52-104-2006. Сталефибробетонные конструкции // ГУП «НИИЖБ» - М.: ФГУП ЦПП, 2007. – 56 с.

Периодические издания:

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

-

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

1. Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий, самостоятельной работы студентов:

«Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено».

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине Инженерные системы зданий и сооружений (приложение 2).

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Инженерные системы зданий и сооружений (приложение 3).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 357 Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. мониторы ASER-5 шт., Microlab System Subwoofer-1 шт., проектор EPSON EB X11	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 357 Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. мониторы ASER-5 шт., Microlab System Subwoofer-1 шт., проектор EPSON EB X11	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) лабораторные работы учебным планом не предусмотрены	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

<p>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 357, 352</p> <p>Комплект специализированной мебели;</p> <p>технические средства: мультимедиа-проектор Toshiba TLP XC3000, рабочие станции Pirit Codex 1226, сканер Epson 10V , принтер Xerox 312, плоттер HP DesignJet 130+ NR (A1), компьютеры Optima -10шт., монитор 19" NEC-1 шт., мониторы Wiev Sonic-10 шт., интерактивная доска, меловая доска.</p>	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>
---	--

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Инженерные системы зданий и сооружений представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Разработчики:

Доцент департамента строительства
должность, БУП



подпись

О.А. Ружицкая
Фамилия И.О.

Доцент департамента строительства
должность, БУП



подпись

К.П. Зубарев
Фамилия И.О.

Руководитель программы



подпись

М.И. Рынковская
инициалы, фамилия