

*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):** без профиля

Москва, 2019

## 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 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 | Химия;<br>Инженерная графика;<br>Теоретическая механика;<br>Строительные материалы;<br>Введение в специальность |   |
| 2     | ОПК-4 Способен использовать в профессиональной   | Строительная физика;<br>Химия;<br>Инженерная графика;   |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства | Теоретическая механика;<br>Строительные материалы;<br>Геотехника |  |
|--|---|--|--|

### 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);

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;<br>-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) | - 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;<br>- использовать компьютерное моделирование при проектировании инженерных систем зданий и сооружений | - способности организовать работы по осуществлению авторского надзора инженерных систем зданий и сооружений |
|--|---|--|---|

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений» составляет 8 зачетных единицы.

для очной формы обучения

| Вид учебной работы                               | Всего часов | Модули |     |    |     |
|--|-------------|--------|-----|----|-----|
|  |             | 11     | 12  | 13 |     |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                | 138         | 54     | 48  | 36 |     |
| в том числе:                                     |             |        |     |    |     |
| <i>Лекции (ЛК)</i>                               | 52          | 18     | 16  | 18 |     |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>                 | 68          | 18     | 32  | 18 |     |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i>                  | 18          | 18     | 0   | 0  |     |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 96          | 36     | 6   | 54 |     |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 54          | 18     | 18  | 18 |     |
| <i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>           |             |        |     |    |     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | час.        | 288    | 108 | 72 | 108 |
|  | зач.ед.     | 8      | 3   | 2  | 3   |

для очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы                               | Всего часов | Семестры |    |  |  |
|--|-------------|----------|----|--|--|
|  |             | 6        | 7  |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                | 104         | 68       | 36 |  |  |
| в том числе:                                     |             |          |    |  |  |
| <i>Лекции (ЛК)</i>                               | 35          | 17       | 18 |  |  |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>                 | 52          | 34       | 18 |  |  |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i>                  | 17          | 17       | 0  |  |  |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 149         | 95       | 54 |  |  |

|   |         |     |     |     |  |  |
|---|---------|-----|-----|-----|--|--|
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. |         | 35  | 17  | 18  |  |  |
| Курсовая работа/проект, зач.ед.           |         |     |     |     |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины             | час.    | 288 | 180 | 108 |  |  |
|   | зач.ед. | 8   | 5   | 3   |  |  |

#### для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                        | Всего часов | Семестры |     |     |  |  |
|---|-------------|----------|-----|-----|--|--|
|   |             | 7        | 8   |     |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 30          | 14       | 16  |     |  |  |
| в том числе:                              |             |          |     |     |  |  |
| Лекции (ЛК)                               | 10          | 6        | 4   |     |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 14          | 8        | 6   |     |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 6           | 0        | 6   |     |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 231         | 148      | 83  |     |  |  |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27          | 18       | 9   |     |  |  |
| Курсовая работа/проект, зач.ед.           |             |          |     |     |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины             | час.        | 288      | 180 | 108 |  |  |
|   | зач.ед.     | 8        | 5   | 3   |  |  |

## 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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>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.<br>Теплоснабжение, генераторы теплоты, газотопливоснабжение                         | 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   | -     | -                 | -    | <b>18</b> | <b>18</b>  |

## **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](http://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*

| <b>Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения</b>   | <b>Местонахождение</b>            |
|--|-----------------------------------|
| <b>Лекционная аудитория № 357</b><br>Комплект специализированной мебели;<br>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 |
| <b>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 357</b><br>Комплект специализированной мебели;<br>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 |
| <b>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория)</b> лабораторные работы учебным планом не предусмотрены   | г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3 |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 357, 352</b></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:

|           |         |                   |
|-----------|---------|-------------------|
| _____     | _____   | _____             |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |
| _____     | _____   | _____             |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |
| _____     | _____   | _____             |
| должность | подпись | инициалы, фамилия |

## Руководитель программы



\_\_\_\_\_

подпись

**В.В. Галишникова**

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия