

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство

**Направленность (профиль):**

Civil Engineering and Built Environment / Строительная инженерия и построенная среда  
Built Environment of Smart City /Городская среда Умного города

Москва, 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины.

**Целью** освоения дисциплины Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий является изучение учащимся вопросов проектирования и строительства оборудования инженерных систем здания в комплексе, например: электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- анализ систем электроснабжения, отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в комплексе;
- изучение принципиальных технических решений и работы инженерных систем зданий;
- анализ устройства, принципа работы и эксплуатации инженерных систем зданий;
- анализ схем и систем электроснабжения, отопления, водоснабжения, водоотведения, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий в комплексе, принципов проектирования и строительство.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана. Её изучение базируется на материале предшествующих дисциплин, а также она является базовой для изучения последующих дисциплин учебного плана, перечень которых представлен в таблице 1.

*Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин*

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Problem solving techniques in Civil Engineering / Методы решения научно-технических задач в строительстве	Государственная итоговая аттестация

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

Дисциплина «Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- способностью использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4);
- способностью осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-6);
- умением подготавливать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства (ПК-13);

- навыками проектирования систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-14).

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

<b>Компетенция</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Навыки</b>
1	2	3	4
<i>Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-4)</i>	Знать методы разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	Уметь разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	Навыки разработки физических и математических (компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности
<i>Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-6)</i>	Знать методы мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.	Уметь исследовать техническое состояние зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.	Навыки исследования технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.
<i>Подготовка проектной документации систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства (ПК-13)</i>	Знать систему составления технических условий, стандартов предприятия, инструкций и методических указаний.	Уметь разрабатывать задания на проектирование, инструкции и методических указаний.	Навыки разработки задания на проектирование, технические условия, инструкции и методические указания по использованию.
<i>Проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции (ПК-14)</i>	Знать правила составления инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса.	Уметь составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса.	Навыки составления инструкции по эксплуатации оборудования и проверки технического состояния и остаточного ресурса.

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

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Семестр	
		5	
Аудиторные занятия	36	36	
в том числе:	-	-	
Лекции (Л)	18	18	
Практические/семинарские занятия (ПЗ)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Курсовой проект/курсовая работа			
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль	72	72	
Вид аттестационного испытания		Зачет	
Общая трудоемкость	академических часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

#### 5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1	<b>Тема 1: Введение.</b> Общие характеристики инженерных систем здания. Электроснабжение, отопление, водоснабжение, водоотведение, вентиляция и кондиционирование воздуха здания как составная часть здания и жизнеобеспечения людей. <b>Тема 2: Электроснабжение здания.</b> Оборудование для электроснабжения. Расчет электроснабжения здания. Трассировка электропроводов в здании.	2	4	-	10	16
2	<b>Тема 3: Проектирование систем отопления зданий.</b> Теплопроводы и их размещение. Трассировка и монтаж тепловых сетей в здании. Удельная тепловая характеристика здания на отопление с учетом строительного объема отапливаемой части здания, усредненной расчетной внутренней температуры отапливаемых помещений и поправочного коэффициента на изменение удельной тепловой характеристики в зависимости от местных климатических условий. Выбор оптимальной отопительной системы в здании и параметры теплоносителей. <b>Тема 4: Расчет системы отопления здания. Монтаж устройств систем отопления.</b> Расчет трубопроводов системы	2	4	-	12	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	отопления для наиболее протяженного и нагруженного циркуляционного кольца системы, по которым при располагаемом перепаде давлений в системе обеспечивается пропуск заданных расходов теплоносителя. Расчет однотрубной и двухтрубной системы отопления. Гидравлический режим и тепловая устойчивость систем водяного отопления. Размеры отверстий для прокладки отопительных трубопроводов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем отопления. Монтажная работа по устройству систем отопления.					
3	<b>Тема 5: Водоснабжение здания.</b> Классификация систем водоснабжения. Материалы и оборудование системы водоснабжения. Схемы сетей водоснабжения здания. Трассировка водопроводных сетей в здании. Режим работы систем водоснабжения и их отдельных сооружений. Методика расчета водоснабжения здания. Математическая модель расчета водопроводов здания. Гидравлический расчет водопроводных сетей в здании. <b>Тема 6: Водоотведение здания.</b> Системы водоотведения и их характеристики. Устройство и принцип работы систем водоотведения здания. Основы проектирования систем водоотведения здания. Расчет пропускной способности сетей водоотведения здания.	2	4	-	12	18
4	<b>Тема 7: Проектирование систем вентиляции здания.</b> Воздухоприемные и воздуховыбросные устройства для вытяжной и приточной вентиляции. Приточные и вытяжные камеры. Определение требуемого воздухообмена в здании. Общие положения конструирования системы вентиляции. Вытяжная и приточная вентиляция. Размеры отверстий для прокладки вентиляционных каналов в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем вентиляции. Монтажная работа по устройству систем вентиляции. <b>Тема 8: Расчет системы вентиляции здания.</b> Определение требуемой площади поперечных сечений участков магистральной ветви. Определение потерь давления в вентиляционной сети. Определение расчетного гравитационного давления. Определение коэффициента сопротивления на трение.	2	4	-	12	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
5	<b>Тема 9: Кондиционирование воздуха зданий.</b> Устройства для кондиционирования. Трассировка и монтаж сетей кондиционирования. Размеры отверстий для прокладки каналов для кондиционирования воздуха в здании. Материалы и оборудование для монтажа устройств систем кондиционирования воздуха. Монтажная работа по устройству систем кондиционирования воздуха.	2	4	-	12	18

## 6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.04.01 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 в области проектирования и строительства автомобильных дорог. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации 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 и выполнение курсового проекта.

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 и/или зачет) по дисциплине.

## 7. Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) основная литература

1. Свинцов А.П. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие. – М.: "Оргсервис-2000". 2017. – 177 с. Доступна: [https://www.spbgasu.ru/documents/docs\\_214.pdf](https://www.spbgasu.ru/documents/docs_214.pdf)

### б) дополнительная литература

1. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Госстрой РФ. 2016. Доступна: <http://docs.cntd.ru/document/456054205>
2. СП 30.13330. Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: Госстрой РФ. 2016. Доступна: <http://docs.cntd.ru/document/456054201>

### в) программное обеспечение

1. Программа AutoCAD.
3. Программа для проектирования MS Project.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: Google, Yandex и др.
2. Портал "Архитектура России" [www.archi.ru](http://www.archi.ru).
3. Информационно-справочный сайт [www.architector.ru](http://www.architector.ru).
4. Портал ассоциации строителей России [www.a-s-r.ru](http://www.a-s-r.ru).
5. Каталог строительных ссылок Москвы и Подмосковья [www.mosstroy.ru](http://www.mosstroy.ru).
6. Строительный портал [www.nsp.ru](http://www.nsp.ru).
7. Портал по строительству и ремонту [www.stroyportal.ru](http://www.stroyportal.ru).
8. Портал по строительству и ремонту [www.build.ru](http://www.build.ru).
9. Электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения</b>	<b>Местонахождение</b>
<b>Лекционная аудитория № 417</b> Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений Комплект специализированной мебели; доска меловая, маркерная, экран компьютеры ASUS- 5 шт. монитерыASER-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 № 417</b> Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений. Приборы и установки, модели инженерных коммуникаций, проекционный экран; проектор, столы и стулья.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
<b>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 417</b> Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений. Приборы и установки, модели инженерных коммуникаций, проекционный экран; проектор, столы и стулья.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

## 10. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Engineering Systems of Buildings / Инженерные системы зданий 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.


Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.



**Разработчики:**

доцент

\_\_\_\_\_  
должность



\_\_\_\_\_  
подпись

М. Харун

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

**Руководитель кафедры/департамента**



\_\_\_\_\_  
подпись

М.И. Рынковская

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия