

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 23 » 06 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Инженерные системы и оборудование»**

**Направление подготовки** – 07.03.01 «Архитектура»

**Профиль подготовки** – «Архитектурное проектирование»

**Уровень высшего образования** – бакалавриат (академический)

**Форма обучения** – очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз./зачет)
5	3 зач. ед., 108 часов	18	18	–	72	Зачет
Итого	3 зач. ед., 108 часов	18	18	–	72	Зачет

Владимир, 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** освоение студентами методами проектирования и расчета инженерных систем и оборудования, обеспечивающих профессиональную деятельность в области архитектурного проектирования зданий и сооружений различного назначения.

**Задачи освоения дисциплины:** получение знаний о существующих инженерных системах, сетях и оборудовании; об их назначении, применении и проектировании с учетом объемно-планировочного и конструктивных решений зданий и сооружений; формирование умений и навыков, необходимых для проектирования систем.

Изучение курса «Инженерные системы и оборудование» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Инженерные системы и оборудование» (Б1.Б.19) входит в базовую часть обязательных дисциплин бакалавриата по направлению 07.03.01 «Архитектура».

Изучение данной дисциплины проводится в 5-м семестре. Материалы данного курса имеют большую значимость для выполнения курсовых проектов и ВКР, так как неразрывно связаны с архитектурным проектированием.

Курсу данной дисциплины предшествовало освоение дисциплин, изучаемых в 1–4 семестрах.

Для изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** фундаментальные основы физики и высшей математики;

**Уметь:** проводить формализацию поставленной задачи на основе современного физико-математического аппарата; пользоваться справочной научно-технической литературой.

**Владеть:** первичными навыками и основными методами решения математических и физических задач.

Дисциплины, для которых дисциплина «Инженерные системы и оборудование» является предшествующей: «Архитектурно-строительные технологии», «Инженерное благоустройство территорий и транспорт», «Архитектурное проектирование».

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Инженерные системы и оборудование»

В процессе освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование» обучающийся студент должен демонстрировать следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-3);
- способен разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям использовать воображение, мыслить творчески, инициировать новаторские решения и осуществлять функции лидера в проектом процессе (ПК-1);
- способностью взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели (ПК-3);
- способен применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств (ПК-5);
- способен собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов и после осуществления проекта в натуре (ПК-6).

*Требования к выпускным знаниям, умениям и компетенциям. Студент должен:*

**Знать:** функциональные, эстетические, конструктивно-технологические, экономические требования к архитектурным проектам (ПК-1), разнообразные формы знаний, различные факторы, междисциплинарные цели при разработке проектных решений (ПК-3), основы применения знаний смежных и сопутствующих дисциплин, использовать строительные технологии, материалы, конструкции, системы жизнеобеспечения и информационно-компьютерные системы (ПК-5), этапы предпроектного и проектного процессов, основы и этапы осуществления проекта в натуре (ПК-6).

**Уметь:** разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям (ПК-1), взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели (ПК-3), применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств (ПК-5), собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов и после осуществления проекта в натуре (ПК-6).

**Владеть:** способностью разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям

(ПК-1), способностью взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели (ПК-3), способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных систем (ПК-5), способностью собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов и после осуществления проекта в натуре (ПК-6).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Инженерные системы и оборудование»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Системы отопления зданий и сооружений.	5	1-4	4	4			16	2/25%	
2	Отопительные приборы.	5	5-6	2	2			8	1/25%	Рейтинг-контроль
3	Естественная и механическая вентиляция.	5	7-10	4	4			16	2/25%	
4	Системы газоснабжения и теплоснабжения.	5	11-12	2	2			8	1/25%	Рейтинг-контроль
5	Системы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.	5	13-16	4	4			16	2/25%	
6	Системы водоотведения населенных мест и промышленных предприятий.	5	17-18	2	4			8	1/25%	Рейтинг-контроль
<b>Всего</b>				<b>18</b>	<b>18</b>			<b>72</b>	<b>9/25%</b>	<b>Зачет</b>

### 3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Системы отопления зданий и сооружений.	Классификация систем отопления. Основные элементы системы отопления. Водяное отопление. Паровое отопление. Воздушное отопление. Панельно-лучистое отопление. Электрическое отопление. Печное отопление. Выбор системы отопления для зданий различного назначения.
2	Отопительные приборы.	Классификация отопительных приборов. Основные типы отопительных приборов. Взаимосвязь вопросов архитектуры с выбором и размещением отопительных приборов.
3	Естественная и механическая вентиляция.	Общая классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция и ее основные элементы. Механическая вентиляция. Приточные и вытяжные системы и конструктивные элементы общеобменной вентиляции. Местная вентиляция.
4	Системы газоснабжения и теплоснабжения.	Общие сведения о топливе. Тепловой баланс котельного агрегата. Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов. Тепловые пункты. Газовые распределительные сети. Устройство внутренних газопроводов.
5	Системы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.	Классификация систем водоснабжения. Источники водоснабжения и сооружения на них. Зоны санитарной охраны. Наружные водопроводные сети. Устройство и оборудование водопроводных сетей зданий. Противопожарные водопроводы зданий.
6	Системы водоотведения населенных мест и промышленных предприятий.	Классификация и основные элементы систем водоотведения населенных мест. Очистка сточных вод. Устройство внутренней канализации зданий. Ливневая канализация зданий.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Основные виды образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Инженерные системы и оборудование»

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проведение лекционных занятий*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций с использованием проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний;
- *практические занятия* – предназначены для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины;

- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний, в конце лекции студентам задаются вопросы по теме лекции, а на следующей лекции производится устный опрос и обсуждение ответов;
- *самостоятельная работа студентов* предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, работа в электронной образовательной среде;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют 25% аудиторных занятий.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов**

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

#### *Рейтинг-контроль № 1*

1. Основные конструктивные элементы системы отопления.
2. Классификация систем отопления.
3. Теплоносители в системах отопления.
4. Основные виды систем отопления.
5. Классификация систем водяного отопления.
6. Смесительная установка системы водяного отопления.
7. Расширительный бак системы водяного отопления здания.
8. Классификация систем парового отопления.
9. Оборудование систем парового отопления.
10. Классификация систем воздушного отопления.
11. Местное воздушное отопление.
12. Рециркуляционные воздухонагреватели.
13. Центральное воздушное отопление.

14. Система панельно-лучистого отопления.
15. Конструкции отопительных панелей.
16. Теплоносители и схемы системы панельного отопления.
17. Электрическое отопление. Общие сведения.
18. Электрические отопительные приборы.
19. Классификация отопительных печей.
20. Современные теплоемкие отопительные печи.
21. Классификация отопительных приборов.

#### *Рейтинг-контроль № 2*

1. Секционные радиаторы.
2. Стальные панельные радиаторы.
3. Выбор и размещение отопительных приборов.
4. Общая классификация систем вентиляции.
5. Естественная вентиляция и ее классификация.
6. Основные элементы естественной вентиляции.
7. Механическая вентиляция и ее классификация.
8. Основное оборудование вентиляционных камер.
9. Дефлекторы.
10. Вентиляторы систем вентиляции.
11. Фильтры и шумоглушители
12. Подбор радиальных вентиляторов общего назначения.
13. Классификация тепловых сетей.
14. Конструкции бесканальной прокладки трубопроводов.
15. Конструктивные элементы тепловых сетей.
16. Краткие сведения о природном и сжиженном газах.
17. Схема газоснабжения населенного пункта природным газом.
18. Устройство внутридомовых газопроводов.
19. Защита газопроводов от коррозии.
20. Классификация газопроводов.
21. Газорегуляторные пункты.

#### *Рейтинг-контроль № 3*

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Организация зон санитарной охраны поверхностных источников.
3. Устройство водонапорной башни.

4. Водозаборное устройство берегового типа.
5. Водозаборное устройство руслового типа
6. Виды сточных вод.
7. Вывозная канализация.
8. Сплавная канализация.
9. Глубина заложения выпуска здания.
10. Основные элементы наружной канализации.
11. Основные элементы внутренней канализации.
12. Классификация систем внутреннего водоснабжения зданий.
13. Схемы внутреннего водопровода.
14. Устройство вводов.
15. Основные элементы внутреннего водопровода.
16. Материал труб хозяйственного (питьевого) водопровода.
17. Конструкции ревизий и прочисток.
18. Материал труб канализации.
19. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
20. Разрез дворовой канализации.
21. Методы очистки сточных вод.

## **6.2. Вопросы к зачету**

1. Тепловая мощность системы отопления.
2. Классификация систем водяного отопления.
3. Система панельно-лучистого отопления.
4. Основные элементы естественной вентиляции.
5. Основные элементы внутренней канализации.
6. Схема газоснабжения населенного пункта природным газом.
7. Защита газопроводов от коррозии.
8. Основные элементы внутреннего водопровода.
9. Водозаборное устройство руслового типа
10. Краткие сведения о природном и сжиженном газах.
11. Механическая вентиляция и ее классификация.
12. Расширительный бак системы водяного отопления здания.
13. Организация зон санитарной охраны поверхностных источников.
14. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.
15. Устройство вводов.



16. Конструкции отопительных панелей.
17. Водозаборное устройство берегового типа.
18. Газорегуляторные пункты.
19. Классификация газопроводов.
20. Электрические отопительные приборы.
21. Конструкции ревизий и прочисток.
22. Классификация отопительных печей.
23. Определение потерь напора на трение по длине расчетного пути.
24. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.
25. Определение суммарных потерь напора.
26. Определение диаметров и уклонов канализационных труб.
27. Определение емкости бака водонапорной башни.
28. Основные типы отопительных приборов.
29. Построение графика водопотребления.
30. Смесительная установка системы водяного отопления.
31. Схема газоснабжения населенного пункта природным газом.
32. Рециркуляционные воздухонагреватели.
33. Основные методы снижения расходов теплоты в системах отопления.
34. Классы энергетической эффективности зданий.
35. Определение расхода сточных вод.
36. Составление схемы внутридомовой системы газопровода.
37. Подбор калориферов.
38. Подбор радиальных вентиляторов общего назначения.

### **6.3. Вопросы к СРС**

1. Тепловая устойчивость зданий и надежность систем коммунального теплоснабжения.
2. Тепловые насосы.
3. Классы энергетической эффективности зданий.
4. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
5. Защита территории от затопления.
6. Гибридные энергоустановки.
7. Защита территории от подтопления, дренажи и их системы.
8. Виды и способы прокладки подземных инженерных сетей.
9. Прокладка инженерных сетей на городских улицах.
10. Учет потребляемой тепловой энергии.
11. Принципы проектирования зданий с низкими теплопотерями.

12. Пьезометрический график.
13. Основные параметры микроклимата жилых помещений.
14. Характеристики современных ограждающих конструкций.
15. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
16. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Инженерные системы и оборудование»**

### **7.1. Основная литература**

1. Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 256 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: учебник. – М.: Инфра-М, 2013. – 480 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник. – М.: Инфра-М, 2016. – 249 с. (ЭБС «Znanium»)
4. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники: учеб. издание. – М.: АСВ, 2014. – 424 с. (Библ. ВлГУ; ЭБС «Консультант студента»)
5. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2015. – 216 с. (ЭБС «Консультант студента»)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник. – М.: Инфра-М, 2014. – 254 с. (ЭБС «Znanium»)
2. Веретенников Д.Б. Архитектурное проектирование. Подземная урбанистика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 176 с. (ЭБС «Znanium»)
3. Еремкин А.И., Королева Т.И. Тепловой режим зданий: учеб. пособие. – Ростов-н/Д: Феникс, 2008. – 364 с. (Библ. ВлГУ)
4. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 237 с. (Библ. ВлГУ; ЭБС «Znanium»)
5. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 624 с. (ЭБС «IPRbooks»)
6. Кокорин О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: учебник. – М.: Инфра-М, 2015. – 218 с. (ЭБС «Znanium»)
7. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжения: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 176 с. (ЭБС «Znanium»)
8. Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2014. – 238 с. (ЭБС «Znanium»)
9. Орлов Е.В. Инженерное оборудование зданий и территорий: конспект лекций. – М.: МГСУ, 2012. – 104 с. (ЭБС «IPRbooks»)

10. Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 208 с. (ЭБС «Консультант студента»)

### **7.3. Периодические издания**

1. «АВОК».
2. «Архитектура. Градостроительство».
3. «Инженерные системы».
4. «Инженерные системы и сооружения».
5. «Технологии интеллектуального строительства».

### **7.4. Интернет источники**

1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Теплосфера – Оптимальные инженерные решения // <http://tsfera.ru>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Инженерные системы и оборудование»**

На кафедре имеется аудитория с достаточным числом рабочих мест; оснащена компьютерным проектором, экраном. Имеются презентационные материалы, оборудование, стенды и приборы для изучения дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению бакалавриат 07.03.01 «Архитектура» и профилю подготовки «Архитектурное проектирование».

Рабочую программу составил доцент кафедры ТГВ и Г Гаврилов М.В.

Рецензент:

ГАП ООО «АС-студия» Роцин М.В.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 10 от 21.06 2016 г.

Заведующий кафедрой ТГВ и Г Тарасенко В.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления бакалавриат 07.03.01 «Архитектура».

Протокол № 3/16 от 23.06.2016 2016 г.

Председатель комиссии зав. кафедрой, к.ф.н., доцент АРХ Бирюкова Е.Е.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 4 от 31.08.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_