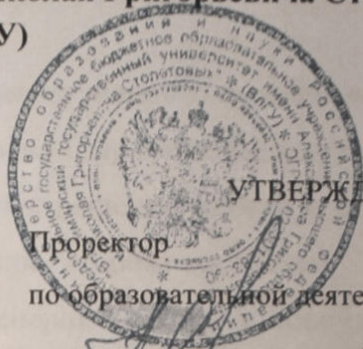


2013 y

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 23 » . 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование инженерных систем и оборудования»**

Направление подготовки – 07.03.01 «Архитектура»

Профиль подготовки – «Архитектурное проектирование»

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения – очная (ускоренная на базе СПО)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
4	2 зач. ед., 72 часа	–	36	–	36	Зачет
Итого	2 зач. ед., 72 часа	–	36	–	36	Зачет



## **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 «Проектирование инженерных систем и оборудования» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Проектирование инженерных систем и оборудования» (Б1.Б.12.2) входит в базовую часть обязательных дисциплин бакалавриата по направлению 07.03.01 «Архитектура».

Изучение данной дисциплины проводится в 4-м семестре в виде практического курса. Материалы данного курса имеют большую значимость для выполнения курсовых и дипломных проектов, так как неразрывно связаны с архитектурным проектированием.

С данной дисциплиной в 4-м семестре изучается дисциплина «Архитектурные конструкции и теория конструирования». Данная дисциплина увязана с изучением дисциплин «Архитектурное материаловедение», «Типология жилых и общественных зданий», «Экологическое и энергоэффективное архитектурное проектирование», «Современные архитектурные и инженерные конструкции».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Проектирование инженерных систем и оборудования»**

В процессе освоения дисциплин базовой части, в которую входит дисциплина «Проектирование инженерных систем и оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:



- 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);
- способен 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

##### «Проектирование инженерных систем и оборудования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ 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	КП / КР		
1	Тепловая мощность системы отопления. Определение тепловых потерь помещений. Гидравлический расчет системы отопления.	4	1-4		8				6	2/25%	
2	Расчет отопительных приборов.	4	5-6		4				6	1/25%	Рейтинг-контроль
3	Проектирование и расчет естественной вытяжной вентиляции.	4	7-10		8				6	2/25%	
4	Проектирование механической вентиляции.	4	11-12		4				6	1/25%	Рейтинг-контроль
5	Энергосбережение и экономия тепловой энергии при круглогодичном функционировании зданий.	4	13-16		8				6	2/25%	



6	Проектирование и расчет внутреннего водопровода. Проектирование и расчет дворовой канализации.	4	17-18	4	6	1/25%	Рейтинг-контроль
<b>Всего</b>				<b>36</b>	<b>36</b>	<b>9/25%</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тепловая мощность системы отопления. Определение тепловых потерь помещений Гидравлический расчет системы отопления.	Тепловой баланс помещения. Определение основных теплотерь помещения. Дополнительные потери теплоты. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха. Гидравлический расчет по удельным линейным потерям давления. Построение эпюры циркуляционного давления.
2	Расчет отопительных приборов.	Определение плотности теплового потока отопительного прибора. Определение площади нагревательной поверхности отопительных приборов. Определение числа секций радиаторов.
3	Проектирование и расчет естественной вытяжной вентиляции.	Определение расчетного гравитационного давления. Определение потерь давления в вентиляционных каналах круглого и прямоугольного сечений.
4	Проектирование механической вентиляции. Системы газоснабжения.	Аэродинамический расчет систем механической вентиляции. Определение требуемого давления. Подбор вентиляторов и калориферов. Гидравлический расчет внутригодовых газопроводов.
5	Энергосбережение и экономия тепловой энергии при круглогодичном функционировании зданий.	Федеральный закон «Об энергосбережении». Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление. Методы снижения расходов теплоты в системах отопления.
6	Основы проектирования систем водоснабжения. Основы проектирования систем водоотведения.	Проектирование и расчет внутреннего водопровода. Проектирование и расчет дворовой канализации. Определение расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды. Принципы расчета водопроводных сетей.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### «Проектирование инженерных систем и оборудования»

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

Для изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *практические занятия* - излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (использование проектора, показ кинофильмов и



др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний; рассматриваются примеры для практического закрепления теоретического курса;

- *проблемное обучение* – для стимулирования студентов к самостоятельному приобретению знаний. в конце занятий студентам задаются вопросы по рассмотренной теме, а на следующем занятии 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 практическим занятиям, выполнение РГР, 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 «Проектирование инженерных систем и оборудования»**

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

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

#### *Рейтинг-контроль № 1*

1. Для каких условий составляется тепловой баланс помещений?
2. Какая температура наружного воздуха берется в качестве расчетной?
3. Особенности определения тепловых потерь через полы.
4. Виды дополнительных тепловых потерь.
5. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления.
6. Определение удельной тепловой характеристики здания и её физический смысл.
7. Определение годовых затрат на отопление здания.
8. Расчет теплопотерь по зонам.
9. Правила обмера ограждающих конструкций при определении теплопотерь.
10. Как учитывают тепlopоступления в жилых зданиях?
11. Расчет теплопотребности здания на отопление по укрупненным показателям.



12. При расчете системы дежурного отопления как принимается температура внутреннего воздуха?
13. Цель гидравлического расчета систем водяного отопления.
14. На каком принципе основан гидравлический расчет?
15. Наиболее распространенные способы гидравлического расчета.
16. Выбор основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете по удельной линейной потере давления.
17. Определение потерь давления на трение.
18. Определение потерь давления на местных сопротивлениях.
19. Расчет второстепенных циркуляционных колец.
20. Эпюра циркуляционного давления в системе отопления с туликовым движением воды в магистралях.

#### *Рейтинг-контроль № 2*

1. Эпюра циркуляционного давления в системе отопления с попутным движением воды в магистралях.
2. Расчет дроссельной шайбы при увязке циркуляционных колец.
3. Расчет плотности теплового потока отопительного прибора.
4. Определение теплоотдачи теплопроводов.
5. Определение площади поверхности отопительных приборов.
6. Расчет числа секций чугунных секционных радиаторов.
7. Определение расхода воды в отопительном приборе.
8. Определение тепловой мощности отопительного прибора.
9. Расчет естественного циркуляционного давления в системах водяного отопления.
10. Определение естественного циркуляционного давления в системах естественной вытяжной вентиляции.
11. Определение количества наружного воздуха, необходимого для ассимиляции теплоизбытков.
12. Подбор радиальных вентиляторов общего назначения.
13. Расчет и подбор калориферов.
14. Составление схемы внутридомовой системы газопровода.
15. Определение расчетных расходов газа.
16. Определение расчетного перепада давления.
17. Определение суммарных потерь давления в газопроводах.
18. Законодательные решения по энергосбережению.
19. Классы-категории энергетической эффективности зданий.



## 20. Основные методы снижения расходов теплоты в системах отопления.

### *Рейтинг-контроль № 3*

1. Принцип расчета водопроводных сетей.
2. Определение суточного расхода воды.
3. Определение емкости бака водонапорной башни.
4. Построение графика водопотребления.
5. Построение графика подачи воды насосами.
6. Построение аксонометрической схемы внутреннего водопровода.
7. Определение диктующей точки.
8. Определение требуемого напора.
9. Глубина заложения ввода в здание.
10. Определение потерь напора на трение по длине расчетного пути.
11. Определение местных потерь напора.
12. Определение суммарных потерь напора.
13. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.
14. Определение расхода сточных вод.
15. Определение глубины заложения выпуска.
16. Определение диаметров и уклонов канализационных труб.
17. Размещение ревизий и прочисток.
18. Проектирование внутриквартальной канализации.
19. Проверка пропускной способности.
20. Разрез дворовой канализации.

### **6.2. Вопросы к зачету**

1. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления.
2. Определение потерь давления на трение.
3. Определение потерь напора на трение по длине расчетного пути.
4. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.
5. Определение суммарных потерь напора.
6. Определение диаметров и уклонов канализационных труб.
7. Определение емкости бака водонапорной башни.
8. Определение площади поверхности отопительных приборов.
9. Построение графика водопотребления.
10. Эпюра циркуляционного давления в системе отопления с попутным движением воды в магистралях.



11. Эпюра циркуляционного давления в системе отопления с тупиковым движением воды в магистралях.
12. Основные методы снижения расходов теплоты в системах отопления.
13. Определение естественного циркуляционного давления в системах естественной вытяжной вентиляции.
14. Классы энергетической эффективности зданий.
15. Расчет числа секций чугунных секционных радиаторов.
16. Выбор основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете по удельной линейной потере давления.
17. Определение суммарных потерь давления в газопроводах.
18. Расчет дроссельной шайбы при увязке циркуляционных колец.
19. Определение количества наружного воздуха, необходимого для ассимиляции теплоизбытков.
20. Расчет теплотребности здания на отопление по укрупненным показателям.
21. Определение суточного расхода воды.
22. Расчет плотности теплового потока отопительного прибора.
23. Определение расхода сточных вод.
24. Составление схемы внутримодульной системы газопровода.
25. Построение аксонометрической схемы системы отопления.
26. Расчет и подбор калориферов.
27. Подбор радиальных вентиляторов общего назначения.
28. Определение естественного циркуляционного давления в системах отопления.
29. Определение диаметров и уклонов канализационных труб.

### **6.3. Темы для самостоятельной работы**

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 теплотерями.
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**

- «АВОК».  
«Архитектура. Градостроительство».  
«Инженерные системы».  
«Инженерные системы и сооружения».  
«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>.

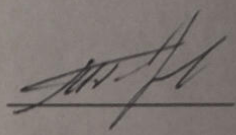
## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Проектирование инженерных систем и оборудования»**


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».

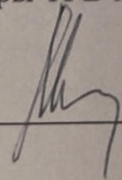
Рабочую программу составил доцент кафедры ТГВ и Г Гаврилов М.В. 

Рецензент:

ГАП ООО «АС-студия» Рошин М.С. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 9 от 20.05. 2016 года.

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 № от 24.06.2016 2016 года.

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