Министерство науки и высшего образования 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
«_30_»_____2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Направление подготовки: 07.03.01 «Архитектура»

Профиль подготовки: «Архитектурное проектирование»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед. / час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз. / зачет / зачет с оценкой)
5	3 / 108	24	24	–	60	Зачет
Итого	3 / 108	24	24	–	60	Зачет

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Инженерные системы и оборудование» являются: ознакомление студентов с основами устройства и расчета инженерных систем и оборудования (ИСО): отопления, вентиляции и кондиционирования, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения; формирование профессионального мировоззрения в области систем теплогазоснабжения и вентиляции (ТГВ) и водоснабжения и водоотведения (ВВ) на основе знания об устройстве и функционировании этих систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомить студентов с материалами, конструкциями систем ТГВ и ВВ в зданиях и сооружениях, методами проектирования и расчета ограждающих конструкций зданий и систем теплогазоснабжения (ТГС);
- развить у студентов навыки правильного выбора и оценки материалов и конструктивных расчетов систем ТГВ и ВВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.19 «Инженерные системы и оборудование» относится к базовой части дисциплин направления 07.03.01 «Архитектура» (профиль «Архитектурное проектирование»).

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».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Частичное	**Уметь**: действовать в случае чрезвычайной ситуации, возникновения аварийной ситуации в системе жизнеобеспечения здания. **Знать**: содержание требований раздела по соблюдению безопасности ИСО в системе жизнеобеспечения здания.
ОПК-1. Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления	Частичное	**Уметь**: представлять проект инженерной системы (сети); участвовать в оформлении демонстрационного материала, в том числе презентаций и видеоматериалов; выбирать оптимальные (рациональные) системы и типы оборудования; использовать средства автоматизации проектирования и компьютерного моделирования. **Знать**: основные методики моделирования, выбора, проектирования и расчета ИСО.

1	2	3
ОПК-2. Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения	Частичное	**Уметь**: участвовать в сборе исходных данных для проектирования; участвовать в эскизировании, поиске вариантных проектных решений; осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных ИСО по функциональному назначению и условиям эксплуатации; оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных. **Знать**: основные виды требований к различным типам ИСО; основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; методики измерений, сбора и анализа данных.
ОПК-3. Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	Частичное	**Уметь**: участвовать в разработке инженерных систем зданий в составе комплексных градостроительных проектов; пользоваться приёмами оформления и представления проектных решений. **Знать**: состав чертежей проектной документации, социальные, функционально-технологические, эргономические и экономические требования к ИСО различного назначения.
ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	Частичное	**Уметь**: выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями ИСО проектируемого объекта; проводить расчёт технико-экономических показателей ИСО. **Знать**: Технические требования к основным типам ИСО, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки; основы проектирования конструктивных решений ИСО; основные узлы, элементы и конструкции ИСО, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; методики проведения технико-экономических расчётов проектных решений.
ПКО-1. Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации	Частичное	**Уметь**: участвовать в обосновании выбора архитектурных решений объекта капитального строительства; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации проектирования и компьютерного моделирования. **Знать**: требования нормативных документов по проектированию и эксплуатации ИСО.
ПКО-3. Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации	Частичное	**Уметь**: участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий па проектирование ИСО, данных задания на разработку проектной документации; осуществлять анализ опыта проектирования, СМР и эксплуатации объектов ИСО. **Знать**: требования к основным типам ИСО, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта; нормативные, справочные, методические, реферативные источники получения информации; основные методы анализа информации.

1	2	3
ПК-3. Способен участвовать в разработке и оформлении научно-проектной документации по реставрации, сохранению и приспособлению объектов культурного наследия для современного использования	Частичное	**Уметь**: участвовать в обосновании выбора вариантов ИСО при реставрации, сохранении и приспособлении объектов культурного наследия для современного использования; проводить расчет технико-экономических показателей. **Знать**: требования законодательства и нормативных документов по реставрационному проектированию и охране объектов культурного наследия; социальные, историко-культурные, функционально-технологические, конструктивные требования к ИСО объектов культурного наследия; состав и методики расчета технико-экономических показателей проектных решений.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Теоретические основы теплотехники	5	1-2	2	–		4	0,5/25%	
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.	5	3-4	4	2		7	1,5/25%	
3	Системы отопления зданий	5	5-6	2	4		7	1,5/25%	Рейтинг-контроль
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях	5	7-8	2	4		7	1,5/25%	
5	Источники теплоты. Тепловые сети.	5	9-10	4	2		7	1,5/25%	
6	Системы газоснабжения	5	11-12	4	2		7	1,5/25%	Рейтинг-контроль
7	Системы и схемы водоснабжения населенных мест	5	13-14	2	4		7	1,5/25%	
8	Системы и схемы водоотведения	5	15-16	2	4		7	1,5/25%	
9	Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ	5	17-18	2	2		7	1/25%	Рейтинг-контроль.
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Всего за 5 семестр		**108**		**24**	**24**		**60**	**13,5/25%**	**Зачет**
Итого по дисциплине		**108**		**24**	**24**		**60**	**13,5/25%**	**Зачет**

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Теоретические основы теплотехники.

Назначение дисциплины, ее место в списке других основных дисциплин. Приводится основная и дополнительная литература, нормативные документы. Виды передачи теплоты – теплопроводность, конвекция, тепловое излучение.

Тема 2. Тепловоздушный и влажностный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.
Понятие микроклимата помещения. Теплообмен человека и условия комфортности. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.

Тема 3. Системы отопления зданий.
Определение. Основные элементы. Классификация. Требования к системам отопления. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения.

Тема 4. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях.
Определение. Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен в помещении. Классификация систем вентиляции.

Тема 5. Источники теплоты. Тепловые сети.
Общие сведения о топливе. Характеристики топочных устройств. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов.

Тема 6. Системы газоснабжения.
Краткие сведения о природных газах. Сжиженные газы. Воспламенение газов. Основные элементы системы газоснабжения городов.

Тема 7. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.
Определение. Классификация систем водоснабжения и основные элементы Требования, предъявляемые к качеству воды. Нормы и режимы водопотребления.

Тема 8. Системы и схемы водоотведения.
Сточные воды и их виды. Определение и основные элементы систем водоотведения. Классификация систем водоотведения.

Тема 9. Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ.
Экологические аспекты загрязнения воздушного бассейна. Общие мероприятия по предупреждению загрязнений воздушного бассейна продуктами сжигания топлива и вентиляционными выбросами промпредприятий.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	2	Комфортные (оптимальные) параметры микроклимата помещения. Условия комфортности.	2
2	3	Системы водяного отопления. Системы парового и воздушного отопления. Отопительные приборы – классификация, основные типы, выбор и расчет.	4
3	4	Механическая вентиляция, основные элементы. Естественная вентиляция, классификация, расчет воздуховодов.	4
4	5	Тепловые сети. Классификация, основные элементы. Тепловые пункты.	2
5	6	Устройство внутренних газопроводов.	2
6	7	Внутренний водопровод зданий. Определение расходов. Гидравлический расчет.	4
7	8	Системы канализации городов. Основы гидравлического расчета канализационных сетей. Внутренняя канализация зданий.	4
8	9	Энергосбережения в системах отопления и вентиляции.	2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения:

- *проведение активных и интерактивных лекционных занятий с разбором конкретных ситуаций*, на которых излагается теоретический материал с использованием компьютерных и технических средств (чтение лекций при наличии и использовании проектора, показ кинофильмов и др.), направленных на приобретение студентом теоретических знаний (темы 1-9);
- *практические занятия* – предназначенные для практического закрепления теоретического курса и освоения студентами основных методик расчета в курсе дисциплины (темы 1-8 практических занятий);
- *групповая дискуссия* – 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 (темы 1-8 практических занятий);
- *самостоятельная работа* студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического материала и по изучению дополнительных разделов дисциплины и включает: подготовка к лекциям, практическим занятиям, 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

6.1. Вопросы к рейтинг-контролю знаний студентов

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг контроль № 1

1. Особенности расчета ограждающих конструкций зданий с учетом тепловлажностного режима.
2. Особенности применения водяных систем отопления. В чем заключаются преимущества и недостатки этих систем?
3. Применение и классификация систем парового и пароводяного отопления.
4. Какие основные требования предъявляются к отопительным приборам?
5. Какие существуют методы регулирования теплоотдачи? Почему необходимо регулировать теплоотдачу отопительных приборов?
6. Каковы преимущества и недостатки систем панельно-лучистого отопления?
7. Какие достоинства и недостатки имеют воздушное, печное, электрическое и газовое отопление?
8. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
9. Назначение и конструктивные элементы приточных и вытяжных систем вентиляции.
10. Какие мероприятия осуществляются для борьбы с шумом и вибрациями в системах механической вентиляции?
11. Современные материалы, трубопроводы и арматура для систем ТГС.
12. Классификация строительных материалов, трубопроводов и арматуры систем ТГС.
13. Что понимают под высшей и низшей теплотой сгорания топлива?
14. Какие условия необходимы для эффективного горения топлива?
15. В чем заключаются основные преимущества централизованного теплоснабжения от крупных районных котельных?
16. Что понимают под теплофикацией и каковы ее преимущества перед централизованным теплоснабжением от котельных?

Рейтинг контроль № 2

1. Современные конструкции теплогенераторов отечественного и зарубежного производства.
2. Тепловой баланс котельного агрегата.
3. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.

4. Виды и основные характеристики ограниченного топлива.
5. Процессы горения топлива и общие характеристики топливных устройств.
6. Значение теплогазоснабжения в развитии городской инфраструктуры.
7. Основы система проектирования СГС в России.
8. Достижения российской и зарубежной науки в области систем ТГС.
9. Существующие методы теплотехнического экономического расчета систем ТГС.
10. По каким признакам подразделяются системы горячего водоснабжения?
11. Назовите основные схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
12. Как подразделяются газопроводы в зависимости от давления транспортируемого газа?
13. Охарактеризуйте типы прокладок газопроводов.
14. Назовите основные загрязнители воздуха. Какие из них наиболее опасны по степени воздействия на организм человека?
15. Использование нетрадиционных источников энергоресурсов.

Рейтинг контроль № 3

1. Режимы и нормы водопотребления.
2. Наружные водопроводные сети. Схемы сетей и условия прокладки.
3. Основы расчета сетей.
4. Регулирующие и запасные емкости.
5. Очистка воды. Требования к питьевой воде.
6. Водозаборные сооружения, их конструкции.
7. Размещение водозаборных сооружений. Зоны санитарной охраны.
8. Назначение, классификация и основные элементы внутреннего водопровода зданий.
9. Устройство вводов.
10. Оборудование водопровода холодной воды: водомерные узлы, счетчики и установки для повышения давления.
11. Расчет водопровода холодной воды.
12. Определение требуемых давлений в системе.
13. Циркуляция воды в системе. Особенности конструирования и расчета.
14. Противопожарный водопровод. Автоматические системы пожаротушения.
15. Виды сточных вод.
16. Системы и схемы канализации населенных мест и промышленных предприятий.
17. Канализационные сети зданий. Основные элементы.
18. Внутренние и наружные водостоки.

6.2. Вопросы к зачету

1. Микроклимат помещений и системы его обеспечения.
2. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
3. Тепловой баланс помещения и расчетная мощность системы отопления.
4. Назначение и классификация систем отопления.
5. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления и области их применения.
6. Основные элементы и классификация систем водяного отопления.
7. Области применения и технико-экономические показатели систем отопления.
8. Системы отопления с естественной циркуляцией воды.
9. Циркуляционное давление в системах водяного отопления, подбор и установка циркуляционных насосов.
10. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Системы парового и пароводяного отопления.
12. Системы воздушного, панельно-лучистого и местного отопления.
13. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
14. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
15. Определение естественного давления и расчет воздуховодов систем вентиляции.
16. Приточные и вытяжные системы общеобменной механической вентиляции.
17. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.

18. Системы кондиционирования воздуха: виды, схемные решения и оборудование.
19. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции.
20. Общая характеристика топочных устройств и топливной подачи.
21. Котельные установки и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
22. Основные принципы проектирования котельных установок для теплоснабжения зданий.
23. Автономные источники теплоты: модульные и крышные котельные, тепловые пункты.
24. Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
25. Устройство, расчет, подбор и установка элеватора.
26. Назначение и классификация систем горячего водоснабжения.
27. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
28. Системы внутреннего водопровода.
29. Газовые распределительные сети и устройства на них.
30. Газорегуляторные пункты и установки.
31. Устройство вводов и внутренних газопроводов.
32. Системы водоснабжения. Основные элементы. Классификация.
33. Основные типы водозаборных устройств из поверхностных источников.
34. Организация зон санитарной охраны источников водоснабжения.
35. Материалы водопроводных труб и типы их соединений.
36. Виды сточных вод и назначение канализационных инженерных сооружений.
37. Системы канализации городов.

6.3. Темы для самостоятельной работы студентов

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.
17. Устройство водозаборных устройств берегового и руслового типа.
18. Водонапорные башни. Назначение. Основные элементы.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1 Шукуров И.С., Дьяков И.Г., Микири К.И. Инженерные сети: учебник. – М.: АСВ. – 278 с. 978-5-7264-1310-5.	2016	–	http://www.iprbookshop.ru/49871.html
2. Соколов Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учеб. пособие. – М. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 604 с. 978-5-9729-0322-1.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/1053274
3. Коротинский В.А., Лахмаков В.С. Основы теплотехники и гидравлики: учеб. пособие. – Минск: РИПО. – 220 с. 978-985-503-952-6.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/1056352
4. Семенов Ю.П. Основы тепломассообмена: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 246 с. 978-5-16-013601-1.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/945242
5. Сафин Р.Р., Галяветдинов Н.Р., Кайнов П.А. и др. Инженерные сети и сооружения: учеб. пособие. – Казань: КНИТУ. – 155 с. 978-5-7882-1716-1.	2015	–	http://www.iprbookshop.ru/62170.html
Дополнительная литература			
1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / Под ред. В.М. Филина. – М.: Инфра-М. – 318 с. 978-5-8199-0780-1.	2018	–	http://znanium.com/catalog/product/957143
2. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 424 с.	2014	3	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300218.html
3. Бабкин В.Ф., Яценко В.Н., Хузин В.Ю. Инженерные сети: учеб. пособие. – Воронеж: ВорГАСУ. – 96 с. 978-5-89040-428-2.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/22658.html
4. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 218 с. 978-5-4323-0113-0.	2017	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html
5. Вершилович В.А. Сети газопотребления котельных: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 348 с. 978-5-9729-0227-9.	2018	–	http://znanium.com/catalog/product/989189
6. Веретенников Д.Б. Архитектурное проектирование. Подземная урбанистика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 176 с. 978-5-00091-055-9.	2015	–	http://znanium.com/catalog/product/502145
7. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 624 с. 978-5-9729-0037-4.	2013	–	http://www.iprbookshop.ru/13551.html
8. Ильина Т.Н. Гидравлика. Примеры расчетов элементов инженерных сетей: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова. – 150 с. 2227-8397.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/28343.html
9. Орлов Е.В. Инженерное оборудование зданий и территорий: конспект лекций. – М.: МГСУ, 2012. – 104 с. 978-5-7264-0672-5.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/20004.html

1	2	3	4
10. Верболоз Е.И., Пальчиков А.Н. Основы строительства инженерных сетей: учеб. пособие – Саратов: Вузовское образование. – 132 с. 2227-8397.	2014	–	http://www.iprbookshop.ru/19283.html

7.2. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Инженерные системы».
3. «Сантехника. Отопление. Кондиционирование».
4. «Технологии интеллектуального строительства».
5. «ЭКОС: Экологическая безопасность. Защита человека и среды его обитания».

7.3. Интернет-ресурсы

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

Для проведения лекционных занятий есть аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- лабораторная установка «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе»;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизированная система отопления АСО-03»;
- тепловизор TESTO-875;
- стенд гидравлический универсальный ТМЖ2М;
- стенд регулирующей и предохранительной арматуры;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения».

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» Рощин М.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 1 от 27 августа 2019 года.

И.о. зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В. _____

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

Протокол № 1/19 от 30 августа 2019 г.

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

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год
Протокол заседания кафедры № 14 от 13.07.20 года
Заведующий кафедрой Бирюкова Е.Е.

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_____

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_____