Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета АСФ,
Хаджишалапов Г.Н.
Подпись ФИО
20. 09 2018

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического совета ДГТУ
Суракатов Н.С.
Подпись ФИО
24. 09. 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **Б1.В.ОД.16 Отопление, вентиляция и кондиционирование жилых и общественных зданий**
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления **07.03.01 «Архитектура»**
шифр и полное наименование направления

по профилю **«Архитектурное проектирование»**

факультет **Архитектурно-строительный**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **СМ и ИС**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника(степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная**, курс **5** семестр **9**
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) **4 ЗЕТ (144 ч.)**

лекции **34** (час); экзамен **9** **(1 ЗЕТ – 36 час),**
(семестр)

практические занятия **34 (час); зачет -**
(семестр)

лабораторные занятия **-** (час); самостоятельная работа **40** (час);
курсовой проект (работа) **-** (семестр).

Зав. кафедрой **А.О. Омаров**
подпись

Начальник УО **Э.В. Магомаева**
подпись

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 07.03.01«Архитектура» с учетом рекомендаций ООП по профилю подготовки бакалавров «Архитектурное проектирование»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **Архитектура**

от «1» 09 2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению и профилю подготовки

подпись **А.Д. Абакаров**
И.О.Ф

ОДОБРЕНО:
Методической комиссией по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки 07.00.00 «Архитектура»

АВТОР(Ы) ПРОГРАММЫ

Н.С. Магомедэминов, к.т.н.,
И.О.Ф, уч. степень, ученое звание,

подпись

Председатель МК

Азаев М. Г., к.э.н., профессор

Подпись

01.09 2018

1.Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: выработать у студентов практические знания об особенностях устройства, режимах работы и методах расчета системы водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, энергосбережения зданий, кондиционирования воздуха в зданиях, а также системы водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения в населенных местах и на промышленных предприятиях.

Формирование профессиональных качеств, практических навыков и интеллектуальных умений по созданию конкретных инженерных систем.

Задачами курса являются формирование профессиональных качеств, практических навыков и интеллектуальных умений по созданию конкретных инженерных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Отопление, вентиляция и кондиционирования жилых и общественных зданий» относится к вариативной части дисциплин Б1.В.ОД.16 направления 07.03.01 «Архитектура» основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Архитектурное проектирование».

Знания, полученные при изучении дисциплины "Отопление, вентиляция и конд.ЖЗиС используются" в дальнейшем при изучении специальных дисциплин в части идентификации определяющих параметров технологического процесса, моделирования и управления технологическими процессами.

3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины.

Обучающийся должен обладать общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим и экономическим требованиям (ПК-1);
- способность участвовать в разработке проектных заданий, определять потребности общества, конкретных заказчиков и пользователей, проводить оценку контекстуальных и функциональных требований к искусственной среде обитания (ПК-7);
- 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 средств (ПК-5);
- способностью использовать накопленные знания и умения в профессиональной деятельности (ПК-11);

После освоения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ООП.

Студент должен знать:

- классификацию и физико-химические основы систем отопления;
- классификацию и физико-химические основы систем вентиляции;
- методику расчета естественной вентиляции;
- типичные системы отопления, вентиляции и кондиционирования;
- основные виды, устройство и принцип действия систем отопления, вентиляции, кондиционирования.

***Студент должен уметь*:**

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять расчеты тепловой мощности систем отопления;

- выполнять расчеты всех видов вентиляции;
- выполнять расчеты характеристик систем кондиционирования;

Студент должен владеть, иметь навыки:

- владеть навыками расчета систем водоснабжения, отопления, вентиляции, канализации, газификации и электроснабжения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

№п/п	*Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы*	*Семестр*	*Нед.семестра*	*Виды учебной работы(в часах)*				*Форма контроля успеваемости*
				ЛК	*ПЗ*	*ЛР*	*СР*	
1	**Лекция 1. Вводная лекция и задачи дисциплины.** Предмет и задачи дисциплины, его значение. Литература для изучения дисциплины. Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Роль отопления и вентиляции в современном мире.	9		**2**	**2**		**2**	Вход Контр. работа
2	**Лекция 2. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.** Воздух и его свойства.	9		**2**	**2**		**2**	
3	**Лекция 3. Тепловой режим зданий.** Метеорологические условия в помещении. Основы теплопередачи. Теплоустойчивость ограждений Теплозащитные свойства ограждений.	9		**2**	**2**		**2**	
4	**Лекция 4. Классификация систем отопления.** Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Виды систем отопления.	9		**2**	**2**		**2**	Аттест. контр. работа №1
5	**Лекция 5. Системы водяного отопления. Системы парового отопления**. Основные положения. Классификация, разновидности и устройства систем водяного отопления. Классификация систем парового отопления Принцип работы систем парового отопления	9		**2**	**2**		**2**	
6	**Лекция 6. Системы воздушного отопления.** Виды систем воздушного отопления.	9		**2**	**2**		**2**	
7	**Лекция 7. Теплоснабжение.** Централизованное теплоснабжение от районных котельных и ТЭЦ.	9		**2**	**2**		**2**	
8	**Лекция 8. Основы вентиляции.** Вредные выделения и предельно допустимые концентрации их в помещениях. Основы организации воздухообмена.	9		**2**	**2**		**2**	
9	**Лекция 9. Основные виды вентиляции.** Классификация систем вентиляции	9		**2**	**2**		**2**	
10	**Лекция 10. Системы естественной вентиляции.** Виды устройства систем. Аэрация зданий	9		**2**	**2**		**2**	Аттест. кон. р. №2

11	**Лекция 11. Системы механической вентиляции.** Особенности устройства систем механической вентиляции.	9		**2**	**2**		**2**	
12	**Лекция 12. Основное оборудование систем вентиляции.** Вентиляторы. Устройства для нагревания воздуха.	9		**2**	**2**		**3**	
13	**Лекция 13. Виды систем кондиционирования.** Общие сведения. Классификация систем кондиционирования.	9		**2**	**2**		**3**	
14	**Лекция 14. Устройство систем кондиционирования.** Устройство систем кондиционирования	9		**2**	**2**		**3**	
15	**Лекция 15. Регулирование установок кондиционирования.** Регулирование установок кондиционирования	9		**2**	**2**		**3**	Аттест. контр. работа №3
16	**Лекция 16. Основные методы организации монтажных работ.** Охрана труда при монтаже. Основные методы организации монтажных работ	9		**2**	**2**		**3**	
17	**Лекция 17. Эксплуатация систем отопления.** Эксплуатация систем отопления. Контрольно-измерительная аппаратура	9		**2**	**2**		**3**	
	Итого за 9-й семестр			**34**	**34**		**40**	

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекций из рабочей программы	Тематика практических занятий	Кол-во Часов	Литература
1	1	**Предмет и задачи дисциплины, его значение.**	**2**	1
2	2	**Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.**	**2**	1
3	3	**Тепловой режим зданий.**	**2**	1
4	4	**Классификация систем отопления.**	**2**	1
5	5	**Системы водяного отопления. Системы парового отопления.**	**2**	1
6	6	**Системы воздушного отопления.**	**2**	1
7	7	**Теплоснабжение.**	**2**	1
8	8	**Основы вентиляции.**	**2**	1
9	9	**Основные виды вентиляции.**	**2**	1
10	10	**Системы естественной вентиляции.**	**2**	1
11	11	**Системы механической вентиляции.**	**2**	1
12	12	**Основное оборудование систем вентиляции.**	**2**	1
13	13	**Виды систем кондиционирования.**	**2**	1

14	14	**Устройство систем кондиционирования.**	**2**	1
15	15	**Регулирование установок кондиционирования.**	**2**	1
16	16	**Основные методы организации монтажных работ.**	**2**	1
17	17	**Эксплуатация систем отопления.**	**2**	1
		Итого за 9-й семестр:	**34**	
		Итого за год:	**34**	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ ЛК	**Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения**	**Количество часов из содержания дисциплины**	**Рекомендуемая литература и источники информации**	**Формы контроля СРС**
1	Тепловой режим зданий	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
2	Классификация систем отопления	**2**	1	ПЗ (устный опрос)
3	Системы водяного отоплени	**2**	1	ПЗ (устный опрос)
4	Системы парового отопления	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
5	Системы воздушного отопления	**2**	1	ПЗ (устный опрос)
6	Котлы и компоновка котельных установок	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
7	Теплоснабжение	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
8	Свойства воздуха и процессы изменения его состояния	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
9	Основы вентиляции	**2**	1	ПЗ (устный опрос)
10	Основные виды вентиляции	**2**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
11	Методика расчета естественной вентиляции	**2**	1	ПЗ (устный опрос)
12	Системы естественной вентиляции	**3**	1	ПЗ (устный опрос)
13	Методика расчета систем кондиционирования	**3**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
14	Системы естественной вентиляции	**3**	1	ПЗ (устный опрос)
15	Регулирование установок кондиционирования	**3**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
16	Охрана труда при монтаже. Основные методы организации монтажных работ	**3**	1	ПЗ, КР (устный опрос)

17	Эксплуатация систем отопления. Контрольно-измерительная аппаратура.	**3**	1	ПЗ, КР (устный опрос)
	Итого:	**40**		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Организация занятий по дисциплине «Отопление, вентиляция и кондиционирование жилых и общественных зданий» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекионным оборудованием и компьютерами.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Самостоятельная работа по дисциплине включает: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики, таблицы для занесения экспериментальных данных идр.); подготовку к контрольным работам выполнение, оформление и защита курсовых работ.

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии:

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Метод проблемного изложения материала.	Лекционные и практические занятия.	Изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций и задач при активном диалоге с обучающимися.
2.	Интерактивная форма проведения занятий.	Лекционные и практические занятия.	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей.
			Встречи с представителями строительных компаний, посещение специализированных выставок.

3.	Самостоятельная работа.	Дискуссии на практических занятиях. Проверка домашнего задания, устный опрос	Самостоятельное изучение учебно-методической и справочной литературы позволит студенту осознанно выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу.
4.	Дистанционное обучение.	Дополнительные занятия, самостоятельная работа.	Использование компьютерных технологий и сетей, работа в библиотеке.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд вопросов для контрольных работ

Вопросы входной контрольной работы

1. Основные параметры атмосферного воздуха.
2. Виды вредных выбросов и их воздействие на человека.
3. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
4. Расчетные условия для проектирования вентиляции.
5. Какой воздух называют сухим, а какой — влажным?
6. Что называется барометрическим давлением атмосферного воздуха?
7. Как определить плотность влажного воздуха?
8. Что представляет собой удельная массовая теплоемкость влажного воздуха?
9. Какие виды вредных выбросов вы знаете и как они воздействуют на человека?
10. Что понимают под предельно допустимыми концентрациями вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
11. Какие вредные вещества однонаправленного действия вы знаете?
12. Как рассчитывают предельно допустимую концентрацию при одновременном выделении в воздух рабочей зоны помещений нескольких вредных веществ однонаправленного действия?
13. Расскажите о назначении вентиляции и расчетных условиях для ее проектирования.
14. Как определить максимальную скорость приточного воздуха при входе его в рабочую зону помещения?
15. По каким параметрам наружного воздуха рассчитывают системы вентиляции для холодного периода года?

Контрольная работа № I

1. Классификация систем водяного отопления.
2. Динамика давления в системе отопления с расширительным баком и естественной циркуляцией.
3. Динамика давления в системе отопления с расширительным баком и насосной циркуляцией.
4. Динамика давления в системе отопления без расширительного бака и насосной циркуляцией.
5. Циркуляционные насосы. Их конструкции, особенности работы и выбор места установки. Характеристика насоса.

6. Выбор насосного давления в системе отопления. Подбор насоса.
7. Теплопроводы. Размещение труб в зданиях. Расположение запорной арматуры Компенсация теплового удлинения труб.
8. Удаление воздуха из систем отопления. Арматура для удаления воздуха. Уклон труб.
9. Расширительные баки. Присоединение их к теплопроводам, расчет полезного объема.
10. Схемы тепловых пунктов. Устройство и назначение грязевиков.
11. Расчет естественного циркуляционного давления в циркуляционном контуре.
12. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальных однотрубных проточных системах водяного отопления.
13. Расчет естественного циркуляционного давления в вертикальных однотрубных системах водяного отопления с замыкающими участками.
14. Расчет естественно го циркуляционного давления в вертикальных двухтрубных системах водяного отопления.
15. Естественное циркуляционное давление в малых циркуляционных кольцах. Гидравлический расчет малых циркуляционных колец.
16. Методика расчета систем водяного отопления по удельным линейным потерям. Методика расчета систем водяного отопления по характеристикам сопротивления.
17. Расчет площади нагревательной поверхности отопительных приборов и числа элементов приборов.
18. Особенности теплогидравлического расчета систем водяного отопления с приборами из труб и квартирных систем отопления.
19. Системы парового отопления.
20. Схема замкнутой системы парового отопления.

Контрольная работа № 2

1. Классификация и основные элементы систем вентиляции (СВ).
2. Основные виды вредных выделений и их воздействие на человека.
3. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
4. Расчетные параметры наружного воздуха.
5. Балансы вредных выделений и воздушный баланс помещения.
6. Расчет тепловыделений от людей и нагретых поверхностей.
7. Расчет теплопоступлений от солнечной радиации через остекление.
8. Расчет теплопоступлений от солнечной радиации через покрытие.
9. Общая постановка задачи о расчете воздухообмена.
10. Аварийная вентиляция. Основные положения.
11. Конструкции воздухораспределителей.
12. Основные принципы организации движения воздушных масс в помещениях.
13. Основные схемы подачи приточного воздуха. Расчет схем воздухораспределения.
14. Категории взрывопожарной опасности помещений, зданий.
15. Воздуховоды – материалы и конструкции.
16. Каковы цели аэродинамического расчета воздуховодов?
17. Рекомендуемые скорости движения воздуха в воздуховодах.
18. Методика расчета разветвленных сетей воздуховодов.
19. Расчет воздуховодов систем естественной вытяжки.
20. Принципы расчета и конструирования воздуховодов равномерной раздачи и всасывания.
21. Конструкции воздухонагревателей.
22. Обтекание зданий ветровым потоком. Взаиморасположение мест воздухозабора и выбросов.
23. Допускаемый уровень шума в помещениях
24. Конструкции и расчет шумоглушителей.
25. Основные положения по проектированию противодымной вентиляции.

Контрольная работа № 3

1. Классификация СКВ.
2. Требования к СКВ. Функциональная взаимосвязь СКВ и систем отопления и вентиляции.
3. Расчетные параметры наружного климата для проектирования СКВ.
4. Нормируемые параметры внутреннего воздуха для проектирования СКВ.
5. Параметры приточного и удаляемого воздуха для СКВ.
6. Расход приточного, наружного воздуха, условия применения рециркуляции.
7. СКВ на основе прямого испарительного охлаждения. Область его применения.
8. Косвенное испарительное охлаждение. Аппарат совмещенного типа.
9. Многоступенчатое испарительное охлаждение, теоретические границы его применения.
10. Задачи автоматического регулирования СКВ.
11. Функциональная схема регулирования СКВ.
12. Направления энергосбережения в СКВ.
13. Принцип действия системы утилизации теплоты удаляемого воздуха, эффективность.
14. Пластинчатый рекуператор: конструкции, преимущества и недостатки, защита от обмерзания.
15. Вращающийся регенератор: конструкции, преимущества и недостатки, защита от обмерзания.
16. Утилизатор с тепловыми трубками: конструкции, защита от обмерзания.
17. Центральные кондиционеры: современная конструкция корпусов блоков, исполнения, типоразмерные ряды. Компоновки центральных кондиционеров.
18. Воздухонагреватели центральных кондиционеров, устройство, основы расчета.
19. Воздухоохладители центральных кондиционеров устройство, характерные условия работы, основы расчета.

Перечень экзаменационных вопросов

1. Свойства влажного воздуха.
2. Требования к газовому составу воздуха.
3. Требования к чистоте воздуха в помещениях.
4. Требования к метеорологическим параметрам воздуха в помещениях.
5. Температурные условия комфортности человека в помещениях.
6. Расчетные параметры наружного воздуха.
7. Теплопотери через ограждающие конструкции помещений наземных зданий.
8. Тепловой баланс помещений.
9. Особенности расчета систем отопления теплиц.
10. Виды систем отопления и режимы их работы.
11. Печное отопление. Основные конструкции отопительных печей.
12. Основные требования при эксплуатации отопительных печей.
13. Газовое отопление.
14. Газовые камины.
15. Газовые отопительные печи.
16. Газовые водонагреватели.
17. Газовые воздухонагреватели.
18. Газовые инфракрасные излучатели.
19. Электрическое отопление.
20. Электрические отопительные приборы.
21. Электрокотлы.
22. Электрические инфракрасные обогреватели.
23. Электрические отопительные приборы.
24. Эксплуатация оборудования систем водяного отопления.

25. Циркуляционное давление в системах водяного отопления.
26. Основные элементы систем водяного отопления.
27. Двухтрубные системы водяного отопления.
28. Однотрубные системы водяного отопления.
29. Системы водяного отопления.
30. Центральные системы отопления.
31. Подготовка систем отопления к пуску.
32. Техническое обслуживание систем водяного отопления.
33. Особенности эксплуатации систем водяного отопления.
34. Воздушное отопление.
35. Местное воздушное отопление.
36. Центральное воздушное отопление.
37. Воздушные тепловые завесы.
38. Виды систем вентиляции.
39. Естественная вентиляция.
40. Механическая (искусственная) вентиляция.
41. Конструктивные элементы систем вентиляций.
42. Системы кондиционирования воздуха.
43. Местные системы кондиционирования воздуха.
44. Особенности вентиляции и кондиционирования воздуха зданий агропромышленного комплекса.
45. Особенности вентиляции и кондиционирования воздуха зданий коммунального хозяйства.
46. Определение количества вредных веществ, теплоты и влаги, поступающих в воздух помещений.
47. Определение расчета воздуха в местных системах вентиляции.
48. Определение продолжительности вентилирования воздуха.
49. Борьба с шумом вентиляционных установок.
50. Очистка вентилируемого воздуха.
51. Осушка воздуха жидкими сорбентами.
52. Осушка воздуха твердыми сорбентами.
53. Механическая осушка воздуха.
54. Воздухоохладители.
55. Воздухонагреватели.
56. Освобождение воздуха от неприятных запахов.
57. Очистка воздуха от капелек электролита.
58. Пылеуловители.
59. Фильтры.
60. Запыленность воздуха и степени его очистки от пыли.
61. Эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Тепловой, воздушный и влажностный режимы помещений.
2. Теплообмен человека в помещении и условия комфортности.
3. Свойства теплового излучения поверхностей.
4. Теплообмен излучением между поверхностями помещения.
5. Свойства лучистых потоков, используемых для упрощения расчета лучистого теплообмена в помещении.
6. Конвективный теплообмен в помещении.
7. Полная система уравнений общего теплообмена в помещении.
8. Основы термодинамики влажного материала.
9. Влагопроводность и законы влагопроводности материалов.
10. Стационарная теплопередача в одномерном температурном поле.

11. Двухмерное температурное поле. Метод построения стационарного двухмерного температурного поля.
12. Фактор формы. Применение его к расчету теплопередачи стыка ограждения.
13. Нестационарная теплопроводность при изменении фазового состояния влаги в материале.
14. Воздухопроницаемость конструкций. Теплопередача через воздухопроницаемое ограждение.
15. Затухание температурных колебаний в ограждениях.
16. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждений.
17. Теплоустойчивость помещения.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№№ п/п	Виды занятий (лк. Пз, лб, срс, ирс)	Необходимая учебная,учебно-методическая(основная идополнительная) литература, программноеобеспечение иИнтернет ресурсы	Автор	Издательство и год издания	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Лк, Пз,	Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий http://www.iprbookshop.ru	Вислогузов, А. Н.	— Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 172 с.		
2	Лк, Пз,	Отопление и вентиляция жилого здания. http://www.iprbookshop.ru	Васильев В.Ф., Суханова И.И., Иванова Ю.В., Уляшева В.М., Пухкал В.А.	Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с		
Дополнительная литература						
3	Лк, Пз,	Отопление и вентиляция: Учебник для ВУЗов	Богословский В. Н. и др.	2-е изд., перераб. И доп. – М.: Стройиздат, 2009. – 295 с., ил.	1	1
4	Лк, Пз,	Основы теплоснабжения и вентиляции. Учебник.	Копьев С. Ф., Качанов Н, Ф.	М., Стройиздат, 2009, 228 с.	1	1
5	Пз	СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003	СНиП Пление	ООО «СанТехПроект»; ОАО«СантехНИИпроект»; ООО ПИФ «АК»; ООО «МАКСХОЛтехнолоджиз»; Третье монтажное управление; НИИМосстрой; ООО «Данфосс» 2016	1	1

8.Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проведение лекционных занятий предусмотрено в ауд. 106 и 108, которая имеет необходимую мебель, а так же оборудование (проектор, экран и компьютеры) для интерактивного занятия.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФОС ВО по направлению 07.03.01 «Архитектура» с учетом рекомендаций ООП по профилю подготовки бакалавров 07.03.01 «Архитектурное проектирование»

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению 07.03.01 «Архитектура» и профилю подготовки бакалавров 07.03.01 «Архитектурное проектирование».

Гаджимирзоева Р.С

подпись Ф.И.О.