

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
профессор Афанасьев А.К.

« _____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерное оборудование зданий

Б1.О.37

Закреплена за кафедрой:	Инженерного оборудования зданий
Уровень ВО:	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки:	<u>07.03.01 Архитектура</u>
Наименование ОПОП ВО:	<u>Архитектура</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Общая трудоемкость:	<u>144 час (4 зет)</u>

Москва, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденный приказом Минобрнауки России № 509 от 08.06.2017
- 2) Учебный план по направлению 07.03.01 Архитектура, одобренный Ученым советом МАРХИ. Протокол № 6-19/20 от 15.06.2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры

Протокол № №5 заседания кафедры "Инженерное оборудование зданий" от 29.06.2020

Зав.кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с Научной библиотекой МАРХИ

_____ (подпись) _____ (занимаемая должность) (_____) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с Учебным отделом

_____ (подпись) _____ (занимаемая должность) (_____) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Разработчики: _____ (подпись) профессор кафедры "Инженерного оборудования зданий", доцент, кандидат наук _____ (занимаемая должность, ученая степень) Шилкин Н.В. _____ (инициалы, фамилия)

_____ (подпись) зав. кафедрой "Инженерного оборудования зданий", профессор, доктор наук _____ (занимаемая должность, ученая степень) Табунщиков Ю.А. _____ (инициалы, фамилия)

Рецензенты: _____ (подпись) к.т.н., заведующий кафедрой «Конструкции зданий и сооружений» МАРХИ _____ (занимаемая должность, ученая степень) Шубин Александр Любимович _____ (инициалы, фамилия)

_____ (подпись) к.т.н., профессор кафедры "Инженерное оборудование зданий" _____ (занимаемая должность, ученая степень) Борисоглебская Анна Петровна _____ (инициалы, фамилия)

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины Инженерное оборудование зданий (модуль «Инженерные системы и среда») является: - Раздела дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» - дать студентам базовые знания о принципах организации водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий. На основе анализа требований к качеству воды, возможностей местных источников водоснабжения, числа водопотребителей различных категорий производится расчет и проектирование систем водоснабжения и водоотведения различного назначения, расчет и трассировка сетей водоснабжения и водоотведения. - Раздела дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» - дать студентам базовые знания о принципах выбора систем теплоэнергоснабжения и климатического оборудования - систем отопления, холодоснабжения, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, систем противодымной вентиляции - в зависимости от функционального назначения и архитектурных особенностей объекта проектирования, климатических характеристик района строительства, местных возможностей теплоэнергоснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

принципы водоснабжения и водоотведения строительных объектов, принципы работы климатического оборудования.

Уметь:

разработать требования к проекту водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВУЗа

2.1.

Необходимые предшествующие дисциплины:

Архитектурная физика

2.2. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Последующие дисциплины:

Преддипломная практика

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с индикаторами достижения компетенции:

Код и наименование компетенции

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции
--

ОПК-3.1. умеет: Участвовать в разработке градостроительных и объёмно- планировочных решений. Участвовать в оформлении презентаций и сопровождении проектной документации на этапах согласований. Использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке градостроительных и объёмно- планировочных решений. Использовать приёмы оформления и представления проектных решений.

ОПК-3.2. знает: Состав чертежей проектной документации, социальные, функционально-технологические, эргономические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан), эстетические и экономические требования к различным архитектурным объектам различных типов.

Код и наименование компетенции

ПК-1. Способен участвовать в разработке и оформлении градостроительного раздела проектной документации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции

ПК-1.1. умеет: - участвовать в обосновании выбора градостроительных решений; -участвовать в разработке и оформлении проектной документации по градостроительному проектированию (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); - проводить расчет технико-экономических показателей; - использовать средства автоматизации градостроительного проектирования и компьютерного моделирования

ПК-1.2. знает: - требования законодательства и нормативных документов по градостроительному проектированию; социальные, градостроительные, историко- культурные, объёмно-планировочные, композиционно- художественные, экономические, экологические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей.

Код и наименование компетенции

ПК-3. Способен участвовать в разработке и оформлении научно-проектной документации по реставрации, сохранению и приспособлению объектов культурного наследия для современного использования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции

ПК-3.1. умеет: - участвовать в обосновании выбора вариантов решений по реставрации, сохранению и приспособлению объектов культурного наследия для современного использования; - участвовать в разработке и оформлении проектной документации и составлении исторической записки; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования.

ПК-3.2. знает: требования законодательства и нормативных документов по реставрационному проектированию и охране объектов культурного наследия; социальные, градостроительные, историко- культурные, объёмно-планировочные, функционально- технологические, конструктивные, композиционно- художественные требования к различным типам объектов капитального строительства; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико- экономических расчетов проектных решений; методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей.

Код и наименование компетенции

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Код и наименование индикатора достижения компетенции

УК-2.1. умеет: Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения. Действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия.

УК-2.2. знает: Требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан. Требования антикоррупционного законодательства.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры / Триместры			
			7	8		
Контактная работа		72	36	36		
Лекции (Л)		32	16	16		
Практические занятия (ПР)		32	16	16		
Групповые занятия (ГЗ)			0	0		
Контактные часы на аттестацию		8	4	4		
Самостоятельная подготовка к экзамену		64	32	32		
Самостоятельная работа		8	4	4		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э)		Эк	Эк		
Общая трудоемкость:	часов	144	72	72		
	ЗЕТ	4	2	2		

2. Содержание дисциплины (модуля)

2.1. Наименование разделов дисциплины (модуля)

Раздел	Наименование раздела
1	Водоснабжение и водоотведение
2	Теплогазоснабжение и вентиляция

2.2. Содержание разделов <Rname>

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	Определение водоснабжения как отрасли техники. Общие сведения о водоснабжении. Мировая история водоснабжения. История развития водоснабжения в России. Основные водопользователи. Понятие об удельных расходах воды и нормах водопотребления. Принципы определения расходов воды различными категориями водопользователей. Источники водоснабжения. Поверхностные источники. Сооружения для приема воды из поверхностных водоисточников различных видов. Подземные воды, характеристика их, как источников водоснабжения. Основные способы получения воды из подземных источников. Современное инженерное оборудование, применяемое при оборудовании водозаборов из подземных источников. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Требования к качеству воды, применяемой для питьевого и промышленного водоснабжения. Механические, химические и бактериальные загрязнения воды и основные способы очистки воды. Осветление, фильтрация и обеззараживание воды. Специальные методы обработки воды для промышленных нужд (умягчение, глубокое обессоливание, обезжелезивание, дегазация и т.п.).
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	Наружные водопроводные линии (сети). Глубина заложения. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений с проектными решениями наружных водопроводных сетей. Конструкции водопроводных сетей. Трубы, применяемые в наружных водопроводах. Схемы и системы городских водопроводов. Инженерные сооружения на наружных водопроводах. Водопроводные колодцы, водонапорные башни, резервуары, насосные установки. Системы автоматического управления городскими и промышленными водопроводами (САУ).
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	Влияние типа здания, его функционального назначения и архитектурного облика на выбор схемы внутреннего водопровода. Трубопроводы и

			<p>арматура внутренних водопроводов.</p> <p>Принципиальное устройство внутреннего водопровода, включая здания повышенной этажности. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений здания с проектными решениями внутреннего водопровода зданий. Определение водоотведения (канализации) как отрасли техники. Общие сведения о водоотведении. Системы внутримоноового водоотведения (канализации). Принципиальная схема внутримоноового водоотведения. Приемники сточных вод - санитарные приборы. Виды санитарных приборов, устанавливаемых в жилых, общественных и производственных зданиях.</p> <p>Гидравлические затворы. Планировка санитарных узлов (горизонтальная и вертикальная). Требования нормативных документов к планировке санитарных узлов и количеству устанавливаемых санитарных приборов в общественных зданиях.</p> <p>Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений здания с проектными решениями системы водоотведения.</p>
7	1	Водостоки зданий и территорий	Системы внутренних и наружных водостоков зданий различного назначения. Отведение поверхностного стока с территории промпредприятия.
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	Учет требований пожаротушения при проектировании наружных водопроводов. Противопожарные водопроводы, автоматические (спринклерные) и полуавтоматические (дренчерные) системы.
7	1	Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов	. Водоснабжение сельских населенных мест. Особенности водоснабжения индивидуальных жилых домов (коттеджей). Водообеспечение сельскохозяйственных объектов - животноводческих и птицеводческих комплексов, тепличных хозяйств и поселков при них. Устройство систем внутреннего водоотведения производственных зданий и объектов сельскохозяйственного назначения. Внутреннее водоотведение в индивидуальных жилых зданиях (коттеджах).
7	1	Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)	
7	1	Централизованное удаление мусора из зданий	Системы мусороудаления зданий . Виды и устройство мусоропроводов. Вентиляция мусоропроводов. Современные системы мусороудаления (пневмосистемы). Удаление мусора за пределы здания. Преимущества и недостатки различных систем. Централизованное мусороудаление в городах и других населенных пунктах. Предприятия по переработке мусора.
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения	Теплообмен человека в помещении. Условия комфортности тепловой обстановки в помещении. Температура помещения. Степень

			<p>дискомфортности. Оптимальные и допустимые условия комфорта в помещении. Теплообмен в помещении. Общая картина лучистого, конвективного и струйного теплообмена. Радиационная температура помещения. Конвективный теплообмен в помещении. Воздушный режим помещения и здания. Системный подход к построению теплового, воздушного и влажностного режима зданий как единой теплоэнергетической системы.</p>
8	2	Отопление зданий	<p>Назначение системы. Теплоносители систем отопления. Вид отопительных приборов. Теплопередача отопительных приборов. Отопительный элемент в лучистых и панельных системах. Требования к отопительным приборам. Размещение отопительных приборов в помещениях различных зданий и в лестничных клетках. Взаимосвязь вопросов архитектуры с выбором и размещением отопительных приборов. Определение поверхности нагревательных приборов. Арматура для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов. Общая классификация систем отопления. Классификация водяных систем отопления. Принципы действия естественных систем отопления и систем отопления с механическим побуждением. Область применения этих систем. Расширительные баки. Воздухосборники. Особенности подключения водяных систем отопления к местной котельной и к теплотрассе. Трубопроводы систем отопления. Защитная и регулировочная арматура. Насосы. Принципы расчета водяных и паровых систем отопления. Воздушное отопление. Отопительно-вентиляционные агрегаты. Воздушно-отопительные завесы. Выбор систем отопления для зданий различного назначения и различной этажности. Основные направления повышения эффективности работы системы отопления с целью экономии энергии на обогрев помещения.</p>
8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	<p>Назначение систем вентиляции и область их применения. Общая классификация систем вентиляции. Классификация естественных систем вентиляции. Принцип действия естественных систем вентиляции. Давление: гравитационное и ветровое. Эксфильтрация и инфильтрация. Аэрация. Дефлекторы. Классификация механических систем вентиляции. Принцип действия механических систем вентиляции. Область применения естественных и механических систем вентиляции. Область применения вытяжных, приточных и приточно-вытяжных, местных и общеобменных систем вентиляции. Приточные и вытяжные камеры. Процессы обработки воздуха в приточных камерах. Оборудование систем вентиляции. Фильтры. Калориферы. Вентиляторы и их характеристика. Запорно-регулирующие устройства. Схема воздухообмена помещений. Требования к</p>

			<p>устройству вентиляционных систем и вентиляционных каналов. Материал вентиляционных каналов. Особенности устройства вентиляционных систем и вентиляционных каналов в зданиях повышенной этажности и в высотных зданиях. Использование теплых чердаков как сборных каналов вентиляционных систем. Особенности устройства воздухозаборных шахт приточных систем и вытяжных шахт для удаления воздуха. Утилизация тепла удаляемого воздуха помещения. Расчет воздухообмена помещений по кратности. Расчет воздухообмена по норме количества воздуха. Расчет воздухообмена на ассимиляцию вредных: избыточного тепла, влаги и газа. Определение расчетного сечения вентиляционных каналов. Борьба с шумом вентиляционных систем. Устройство шумоглушителей. Назначение систем кондиционирования воздуха (СКВ). Состав и свойства воздуха. "J-d" - диаграмма влажного воздуха. Принципиальная схема кондиционера. Процессы обработки воздуха в кондиционере: очистка, нагрев, охлаждение, осушка, увлажнение, ионизация, дезодорация. Оборудование кондиционера. Подбор кондиционеров. Компоновка камер СКВ. Схема системы кондиционирования. Классификация систем кондиционирования: центральные и местные, прямоточные и с рециркуляцией, одно- и многозональные, одно- и многотрубные, автономные и неавтономные, комфортные и технологические. Доводчики. Планировочное решение зданий с учетом расположения камер кондиционеров.</p>
8	2	<p>Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения</p>	<p>Общие сведения об энергоснабжении и энергобалансе строительных объектов. Энергоисточники - традиционные и нетрадиционные. Системный анализ энергетического хозяйства строительного объекта. Требования к инженерному оборудованию зданий и сооружений в зависимости от функциональных и технологических особенностей строительного объекта. Энергоснабжение строительных объектов и охрана окружающей среды. Потребители тепла. Определение количества потребляемого тепла. Теплоноситель в системах теплоснабжения. Источники теплоснабжения строительных объектов. Районной теплоснабжение и теплофикация. Преимущества централизованного теплоснабжения. Выбор местоположения источника тепла. Влияние планировочного решения жилого микрорайона или промышленного района на экономику теплоснабжения. Котлы. Топливо. Компоновка котельных. Оборудование котельных. Схемы обвязки котельных. Схемы тепловых сетей. Конструктивное решение тепловых сетей. Оборудование и арматура теплосетей. Типы прокладки тепловых сетей.</p>

			Коллекторы. Трассировка тепловых сетей. Классификация систем теплоснабжения. Теплообменники для подключения потребителей тепла. Элеваторы. Тепловые узлы, ЦТП, ИТП. Нетрадиционные источники теплоснабжения и вторичные энергоресурсы. Активные и пассивные системы использования тепла солнечной радиации. Архитектурно-конструктивные приемы пассивного использования тепла солнечной радиации. Принципиальные решения и эффективность инженерных систем по использованию тепла солнечной радиации, верхних слоев земли, биомассы, энергии ветра, волн для энергоснабжения зданий.
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий	Основные направления экономии энергии, затрачиваемой на обогрев и охлаждение зданий и сооружений. Здания с эффективным использованием энергии. Особенности архитектурных, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий с эффективным использованием энергии. Инженерное оборудование зданий с эффективным использованием энергии.
8	2	Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	Аэродинамика высотных зданий. Зонирование здания по вертикали. Пожарные отсеки. Технические этажи. Особенности отопления высотных зданий.

2.3. Темы разделов <Rname> и виды учебной деятельности

Семестр	Раздел	Тема	Лекц	Прак	Групп занят	Кон такт	СРС	Всего часов
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	2	2				4
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	2	2		1	1	6
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	2	2		1	1	6
7	1	Водостоки зданий и территорий	2	2		1	1	6
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	2	2		1	1	6
7	1	Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов	2	2				4
7	1	Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)	2	2				4
7	1	Централизованное удаление мусора из зданий	2	2				4
ИТОГО в семестре:								40
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения	2					2
8	2	Отопление зданий	4	4		2	2	12

8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	4	4		2	2	12
8	2	Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения	2	4				6
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий	2	2				4
8	2	Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	2	2				4
ИТОГО в семестре:								40
ИТОГО								80

2.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

3. Самостоятельная работа студента

3.1. Виды СРС

Семестр	Раздел	Тема	Виды СРС	Всего часов
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке		
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	РГР «Наружные сети водопровода и канализации»	1
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	РГР «Водоснабжение, канализация и водостоки многоэтажного жилого дома» РГР работе «Водоснабжение, канализация и водостоки средней общеобразовательной школы на 22 класса»	1
7	1	Водостоки зданий и территорий	РГР «Водоснабжение, канализация и водостоки многоэтажного жилого дома» РГР работе «Водоснабжение, канализация и водостоки средней общеобразовательной школы на 22 класса»	1
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	РГР «Водоснабжение, канализация и водостоки многоэтажного жилого дома» РГР работе «Водоснабжение, канализация и водостоки средней общеобразовательной школы на 22 класса»	1
7	1	Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов		
7	1	Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)		
7	1	Централизованное удаление мусора из зданий		
ИТОГО в семестре:				4
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения		
8	2	Отопление зданий	РГР «Вентиляция и отопление жилого дома высотой 9-25 этажей»	2
8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	РГР «Вентиляция и отопление жилого дома высотой 9-25 этажей» РГР «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха школы»	2
8	2	Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения		
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий		
8	2	Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий		

ИТОГО в семестре:	4
ИТОГО	8

3.2. График работы студента

Семестр	Вид работы	Номер недели																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
7	Расчетно-графическая работа				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
8	Расчетно-графическая работа				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Примеры оценочных средств

Семестр	Раздел	Тема	Примеры оценочных средств
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	
7	1	Водостоки зданий и территорий	
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	
7	1	Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов	
7	1	Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)	
7	1	Централизованное удаление мусора из зданий	
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения	
8	2	Отопление зданий	
8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	
8	2	Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения	
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий	
8	2	Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебник	Инженерное оборудование зданий и сооружений. Часть 1. Теплогазоснабжение и вентиляция [Электронный ресурс] / Бродач Марианна Михайловна [и др.]; под общей редакцией Ю. А. Табунщикова. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М. : ФГБОУ ВПО Московский архитектурный институт (государственная академия), 2015. - 281 с.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебное пособие	Инженерное оборудование высотных зданий / Под общей редакцией М.М. Бродач ; Автор предисловия Ю.А. Табунщиков. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2007. - 320 с.
2	Учебное пособие	Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий [Текст] : рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура" / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач. - 2-е издание, стереотипное. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил.
3	Учебное пособие	Энергоэффективные здания [Текст] : рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура" / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. - 2-е издание, стереотипное. - М. : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
-------	----------------------	--------------

5.4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся, методические указания по освоению дисциплины

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Метод пособие	Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе «Вентиляция и отопление жилого дома высотой 9-25 этажей» (метфонд кафедры)
2	Метод пособие	Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха школы» (метфонд кафедры)
3	Метод пособие	Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе

		«Водоснабжение, канализация и водостоки средней общеобразовательной школы на 22 класса» (метфонд кафедры)
4	Метод пособие	Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе «Наружные сети водопровода и канализации» (метфонд кафедры)
5	Метод пособие	Учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе «Водоснабжение, канализация и водостоки многоэтажного жилого дома» (метфонд кафедры)
6	Метод пособие	Учебно-методическое пособие «Организация воздухообмена в квартирах жилых зданий» (метфонд кафедры)
7	Метод пособие	Учебно-методическое пособие «Водоснабжение, канализация и водостоки зданий выше 75 м» (метфонд кафедры)
8	Метод пособие	«Оценка архитектурного проекта жилого дома по принципам устойчивого развития» (метфонд кафедры)
9	Метод пособие	«Оценка архитектурного проекта здания школы по принципам устойчивого развития» (метфонд кафедры)

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Комплекс учебно-методических материалов и литературы на кафедре или в библиотеке (электронной библиотеке, электронная база данных), компьютерные классы в вычислительном центре, экспозиционные площади (выставочный зал).

6.1. Требования к аудиториям

Аудитории должны соответствовать санитарным нормам, столы и стулья (табуреты) по числу студентов, стол и стулья для преподавателей, по необходимости: демонстрационные козлы, проекционное оборудование и звукоусиление.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест обучающихся

Доступ к электросети, доступ к сети internet.

6.3. Требования к специализированному оборудованию

Кафедра обеспечена компьютером подключенным к сети ВУЗа.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Дисциплина обеспечивается свободно распространяемыми или учебными (демонстрационными) версиями программного обеспечения.

7. Лист регистрации внесения изменений (актуализации) в рабочую программу

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____