

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Артизанова Наталья Львовна
Должность: Специалист по информационным ресурсам
Дата подписания: 18.11.2024 13:23:58
Уникальный программный ключ:
1d057bc031ace9ef1fe27e24d7eb60e51fcf895e

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор МАРХИ,
академик Швидковский Д.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инженерное оборудование зданий

Б1.О.36

Закреплена за кафедрой:	Инженерного оборудования зданий
Уровень ВО:	<u>Бакалавриат</u>
Направление подготовки:	<u>07.03.03 Дизайн архитектурной среды</u>
Наименование ОПОП ВО:	<u>Дизайн архитектурной среды</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Общая трудоемкость:	<u>144 час (4 зе)</u>

Москва, 2024 г.

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

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, утвержденный приказом Минобрнауки России № 510 от 08.06.2017
- 2) Учебный план по направлению 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, одобренный Ученым советом МАРХИ. Протокол № 5-23/24 от 29.02.2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена Ученым советом МАРХИ. Протокол № 5-23/24 от 29.02.2024

Разработчики:	зав. кафедрой "Инженерного оборудования зданий", доцент, кандидат наук <hr/> (занимаемая должность, ученая степень)	Шилкин Н.В. <hr/> (инициалы, фамилия)
	профессор кафедры "Инженерного оборудования зданий", профессор, доктор наук <hr/> (занимаемая должность, ученая степень)	Табунщиков Ю.А. <hr/> (инициалы, фамилия)
Рецензенты:	к.т.н., заведующий кафедрой «Конструкции зданий и сооружений» МАРХИ <hr/> (занимаемая должность, ученая степень)	Шубин Александр Любимович <hr/> (инициалы, фамилия)
	к.т.н., профессор кафедры "Инженерное оборудование зданий" <hr/> (занимаемая должность, ученая степень)	Борисоглебская Анна Петровна <hr/> (инициалы, фамилия)

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель и задачи освоения: Цели освоения дисциплины: - Раздела дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» - дать студентам знания о принципах организации водоснабжения населенных мест и жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений. 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. Специальное внимание уделяется противопожарным мероприятиям, обеспечивающим безопасность людей и сохранность жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений. - Раздела дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» - дать студентам знания о принципах выбора систем теплоэнергоснабжения и климатического оборудования - систем отопления, холодоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, систем противодымной вентиляции - в зависимости от функционального назначения и архитектурных особенностей объекта проектирования, природно-климатических характеристик района строительства, местных возможностей энергоснабжения. Объект проектирования при этом рассматривается как единая энергетическая система, все архитектурно-строительные и инженерные элементы которой энергетически взаимосвязаны. На основе анализа здания как единой энергетической системы студенты разрабатывают проекты систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха для зданий различного назначения, изучая взаимосвязь и взаимное влияние архитектурных и инженерных решений. Особое внимание уделяется обеспечению экологической безопасности среды обитания, эффективному использованию энергоресурсов, энергоэффективности.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1	ОПК-3. Способен участвовать в комплексном проектировании на основе системного подхода, исходя из действующих правовых норм, финансовых ресурсов, анализа ситуации в	ОПК-3.1. Участие в комплексной разработке градостроительных и объёмно-планировочных решений, оформлении презентаций и сопровождении проектной документации на этапах согласований, с использованием методов моделирования и	Знать: Требования к микроклимату и инженерному обеспечению различных типов архитектурных объектов. Принципы водоснабжения и водоотведения строительных объектов, принципы работы климатического оборудования. Методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и

	социальном, функциональном, экологическом, технологическом, инженерном, историческом, экономическом и эстетическом аспектах	гармонизации искусственной среды обитания и приёмов оформления и представления проектных решений.	моделей. Уметь: Участвовать в комплексной разработке объемно-планировочных решений с учетом требований к размещению инженерного оборудования. Разработать требования к проекту водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Участвовать в оформлении презентаций и сопровождении проектной документации на этапах согласований. Использовать приёмы оформления и представления проектных решений.
2	ПК-4. Обеспечение разработки архитектурного и дизайн разделов проектной (и рабочей) документации	ПК-4.6. Согласование архитектурных, объемно-планировочных и дизайн решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	Знать: Методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей. Объемно- планировочные, функционально-технологические, конструктивные и экономические требования к различным типам объектов капитального строительства. Уметь: Использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке архитектурно-дизайнерских проектных решений.
3	ПК-5. Осуществление мероприятий авторского надзора по архитектурному и дизайн разделам проектной документации и мероприятий по устранению дефектов в период	ПК-5.7. Выявление причин появления дефектов в гарантийный период эксплуатации объекта	Знать: Требования нормативных правовых документов к порядку проведения и оформлению результатов авторского надзора за строительством. Права и ответственность сторон при осуществлении авторского надзора за строительством. Уметь: Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе

	эксплуатации объекта		проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений. Оформлять отчетную документацию по результатам проведения мероприятий.
4	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	УК-2.2. Владение действующими сводами правил по архитектурному проектированию, санитарными нормами, требованиями к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан, а также нормами антикоррупционного законодательства.	Знать: 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. Уметь: Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения в части создания доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан. Действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры / Триместры			
		7	8		
Контактная работа	70	34	36		
Лекции (Л)	32	16	16		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Практические занятия (ПР)	32	16	16		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Групповые занятия (ГЗ)		0	0		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Контактные часы на аттестацию (К)	6	2	4		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Самостоятельная подготовка к экзамену	64	32	32		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Самостоятельная работа	10	6	4		
из них в форме практической подготовки		0	0		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э)		Эк	Эк	
Общая трудоемкость:	часов	144	72	72	
	ЗЕ	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 дисциплины (модуля)

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	<p>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.).</p>
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	<p>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).</p>
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	<p>Влияние типа здания, его функционального назначения и архитектурного облика на выбор схемы внутреннего водопровода. Трубопроводы и арматура внутренних водопроводов. Принципиальное устройство внутреннего водопровода, включая здания</p>

			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 внутридомового водоотведения (канализации). Принципиальная схема внутридомового водоотведения. Приемники сточных вод - санитарные приборы. Виды санитарных приборов, устанавливаемых в жилых, общественных и производственных зданиях. Гидравлические затворы. Планировка санитарных узлов (горизонтальная и вертикальная). Требования нормативных документов к планировке санитарных узлов и количеству устанавливаемых санитарных приборов в общественных зданиях. Взаимосвязь принимаемых архитектурно-планировочных решений здания с проектными решениями системы водоотведения.
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 дискомфорта. 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.
8	1	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 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</p>

			<p>воздухообмена помещений по кратности. Расчет воздухообмена по норме количества воздуха. Расчет воздухообмена на ассимиляцию вредных веществ: 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, прямооточные 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	Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения	<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. 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.</p>
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации	<p>Основные направления экономии энергии, затрачиваемой на обогрев и охлаждение зданий и</p>

		зданий	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 дисциплины (модуля) и виды учебной деятельности

Семестр	Раздел	Тема	Лекц	Прак	Групп занят	Контакт часы на аттестацию	СРС	Всего часов	ИДК
7	1	Введение в предмет. Общие сведения об инженерном оборудовании зданий. Общие сведения о воде и ее обработке	2	2				4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
7	1	Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения	2	2		1	2	7	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	2	2		1	2	7	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
7	1	Водостоки зданий и территорий	2	2			1	5	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	2	2			1	5	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
7	1	Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов	2	2				4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
7	1	Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)	2	2				4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
7	1	Централизованное удаление мусора из зданий	2	2				4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
ИТОГО в семестре:								40	
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения	2					2	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2

8	1	Отопление зданий	4	4	2	2	12	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	4	4	2	2	12	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
8	2	Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения	2	4			6	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
8	2	Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий	2	2			4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7
8	2	Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	2	2			4	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
ИТОГО в семестре:							40	
ИТОГО							80	

2.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

"Водоснабжение и водоотведение многоэтажного жилого здания с встроенной (или пристроенной) общественной зоной"

"Водоснабжение и канализация общественного здания (учебного заведения, культурно-зрелищного предприятия, медицинского учреждения, культового здания)"

«Отопление, вентиляция, теплоснабжение многоэтажного жилого здания с встроенной (или пристроенной) общественной зоной»

«Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха общественного здания (учебного заведения, культурно-зрелищного предприятия, медицинского учреждения, культового здания)»

«Водоснабжение и водоотведение сельскохозяйственного объекта (животноводческого или птицеводческого комплекса, тепличного хозяйства и т.п. и поселка при них)»

"Водоснабжение и водоотведение (канализация) города (микрорайона)"

«Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха промышленного предприятия (или его части)»

«Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха сельскохозяйственного объекта (животноводческого или птицеводческого комплекса, тепличного хозяйства и т.п. и поселка при них)»

«Теплоснабжение и газоснабжение города (микрорайона)»

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	Расчетно-графическая работа	2

7	1	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	Расчетно-графическая работа	2
7	1	Водостоки зданий и территорий	Расчетно-графическая работа	1
7	1	Противопожарное водоснабжение зданий	Расчетно-графическая работа	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:				6
8	1	Отопление зданий	Расчетно-графическая работа	2
8	2	Современные понятия о микроклимате помещения		
8	2	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Расчетно-графическая работа	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				10

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 : учебник. Часть 1 : Теплогазоснабжение и вентиляция / под общей редакцией Ю. А. Табунщикова. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : ФГБОУ ВПО Московский архитектурный институт (государственная академия), 2015. - 281 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/125647 . - Режим доступа: ЭБС Лань по подписке МАРХИ. - ISBN 978-5-6043326-1-0. - Текст : электронный.

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. - Москва : АВОК-ПРЕСС, 2007. - 320 с. - ISBN 978-5-98267-028-1.
2	Учебное пособие	Табунщиков Ю. А. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура". - 2-е издание, стереотипное. - Москва : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил. - ISBN 978-5-98267-095-3.
3	Учебное пособие	Табунщиков Ю. А. Энергоэффективные здания : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Архитектура". - 2-е издание, стереотипное. - Москва : АВОК-ПРЕСС, 2015. - 196 с. : ил. - ISBN 978-5-98267-093-9.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
1	Электронная библиотека МАРХИ	https://lib.marhi.ru/MegaPro/Web
2	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
3	Библиотека статей	http://www.abok.ru/articleLibrary/
4	Библиотека статей	http://zvt.abok.ru/issues/

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

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Метод пособие	Табунщиков Ю. А. Вентиляция и отопление жилого дома высотой 9-25 этажей : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр : : учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. - Москва : МАРХИ, 2014. - 36 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49715&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
2	Метод пособие	Табунщиков Ю. А. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха школы : учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. - Москва : МАРХИ, 2014. - 36 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49718&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
3	Метод пособие	Черная В. М. Водоснабжение, канализация и водостоки средней общеобразовательной школы : учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр. - Москва : МАРХИ, 2014. - 11 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49720&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
4	Метод пособие	Черная В. М. Наружные сети водопровода и канализации : учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр, направления

		подготовки: 27.03.01 65 Архитектура архитектор, уровень подготовки: специалист. - Москва : МАРХИ, 2014. - 11 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49721&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
5	Метод пособие	Черная В. М. Водоснабжение, канализация и водостоки многоэтажного жилого дома : учебное задание и методические указания к расчетно-графической работе : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр. - Москва : МАРХИ, 2015. - 12 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49719&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
6	Метод пособие	Организация воздухообмена в квартирах жилых зданий : учебно-методическое пособие по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр / Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин, Ю. В. Миллер. - Москва : МАРХИ, 2014. - 37 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49716&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
7	Метод пособие	Есаулов Г. В. Оценка архитектурного проекта жилого дома по принципам устойчивого развития : учебное задание и методические указания по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр / Г. В. Есаулов, Ю. А. Табунщиков, В. В. Ауров. - Москва : МАРХИ, 2014. - 19 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49725&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.
8	Метод пособие	Есаулов Г. В. Оценка архитектурного проекта здания школы по принципам устойчивого развития : учебное задание и методические указания по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» : для студентов направления подготовки 07.03.01 - Архитектура, 07.03.03 - Дизайн архитектурной среды, уровень подготовки бакалавр / Г. В. Есаулов, Ю. А. Табунщиков, В. В. Ауров. - Москва : МАРХИ, 2014. - 20 с. - URL: http://lib.marhi.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=49717&idb=2 . - Режим доступа: Электронная библиотека МАРХИ. - Текст : электронный.

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 _____

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Инженерное оборудование зданий»**

В соответствии с Положением о фонде оценочных средств Московского архитектурного института (государственной академии) совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Целью создания ФОС по дисциплине, является соотнесение результатов обучения с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Задачи ФОС заключаются в контроле и управлении процессом формирования компетенций по дисциплине посредством текущего контроля и промежуточной аттестаций.

ФОС предназначен для выявления результатов обучения, которые дифференцируются по трем уровням. Уровни являются показателями оценивания компетенций на «отлично» - высокий уровень, «хорошо» - продвинутый уровень, «удовлетворительно» - базовый уровень.

Оценка качества по дисциплине «Инженерное оборудование зданий» проводится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский архитектурный институт (государственная академия)».

Таблица 1

Оценочные средства

Список оценочных средств для текущего контроля

№	Семестр	Тип оценочного средства	Название оценочного средства	Содержание ОС (Контрольные вопросы / Темы проектов, РГР или ППР)	Индикаторы формирования компетенций в процессе освоения ОП
1	7	Устный ответ (У) - сообщение по	Контрольные вопросы	1. Общие сведения о воде и ее обработке 2. Наружные (внешние) сети городских линий водоснабжения и водоотведения 3. Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7

		тематике осваиваемой компетенции		<p>4. Водостоки зданий и территорий</p> <p>5. Противопожарное водоснабжение зданий</p> <p>6. Водоснабжение и водоотведение зданий, расположенных вне городов</p> <p>7. Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности (более 20 этажей) и в высотных зданиях (более 60 этажей)</p> <p>8. Централизованное удаление мусора из зданий</p>	УК-2.2
2	8	Устный ответ (У) - сообщение по тематике осваиваемой компетенции	Контрольные вопросы	<p>1. Современные понятия о микроклимате помещения</p> <p>2. Отопление зданий</p> <p>3. Вентиляция и кондиционирование воздуха</p> <p>4. Аэродинамика зданий</p> <p>5. Расчет систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>6. Теплоснабжение зданий. Традиционные и нетрадиционные источники теплоснабжения</p> <p>7. Современные мировые направления в области теплоснабжения и климатизации зданий</p> <p>8. Особенности систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий</p>	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2

Список оценочных средств для промежуточного контроля

1	7	Расчетно-графическая работа (РГР,КП) - клаузура, курсовой проект, эскиз	Водоснабжение и водоотведение многоэтажного жилого здания с встроенной (или пристроенной) общественной зоной	Внутридомовые сети водоснабжения и водоотведения	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7 УК-2.2
2	8	Расчетно-графическая работа	Отопление, вентиляция, теплоснабжение	Расчет систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ОПК-3.1 ПК-4.6 ПК-5.7

	(РГР,КП) - клаузура, курсовой проект, эскиз	многоэтажного жилого здания с встроенной (или пристроенной) общественной зоной	УК-2.2
--	--	---	--------

Критерии оценки выполнения задания

Тип оценочного средства (ОС)	Порядок действий	Критерии оценивания
Устный ответ (У) - сообщение по тематике осваиваемой компетенции	Получение задания(вопроса), ответ, формирование оценки	Корректность раскрытия темы и ответа на конкретный вопрос, отсутствие принципиальных и незначительных ошибок
Практическая письменная работа (ППР) -контрольная работа, реферат	Выдача задания, консультации, выполнение, сдача	Соответствие темы содержанию, структурированность работы, глубина изложения основных понятий, грамотность и культура изложения, полнота и аргументированность выводов, самостоятельность суждений
Расчетно-графическая работа (РГР, КП) - клаузура, курсовой проект, эскиз	Выдача задания, консультации, контроль хода выполнения, выполнение, сдача (защита),формирование оценки, объявление оценки и обсуждение результатов	Соответствие составу работы, наличие и полнота предпроектного анализа, грамотность графического представления материала, соответствие контексту, пластическая целостность и художественная выразительность проектного решения

Шкала оценивания

<i>Компетенции осваиваются в соответствии с высоким уровнем</i>	
"Отлично" (81-100 баллов)	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий
<i>Компетенции осваиваются в соответствии с продвинутым уровнем</i>	
"Хорошо" (61-80 баллов)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.
<i>Компетенции осваиваются в соответствии с базовым уровнем</i>	
"Удовлетворительно" (41-60 баллов)	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
<i>Компетенции не освоены</i>	
"Неудовлетворительно" (0-40 баллов)	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов