



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Инженерные системы зданий и сооружений. Часть 2

направление подготовки/специальность 07.03.01 Архитектура

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Архитектура

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины являются:

приобретение студентами знаний, необходимых для проектирования, строительства, эксплуатации и научных исследований в области внутренних инженерных систем жилых и общественных зданий.

Задачей изучения дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений» является ознакомление с методами и средствами проектирования, строительства, эксплуатации и научных исследований в области внутренних инженерных систем жилых и общественных зданий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПКС-2 Способен участвовать в разработке архитектурного раздела проектной документации	ПКС-2.1 умеет: участвовать в разработке архитектурной документации; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования	<b>знает</b> основы расчета технико-экономических показателей <b>умеет</b> использовать средства автоматизации архитектурного проектирования <b>владеет</b> навыками разработки архитектурной документации
ПКС-2 Способен участвовать в разработке архитектурного раздела проектной документации	ПКС-2.2 знает: требования нормативных документов по архитектурному проектированию; взаимосвязь градостроительного, архитектурного, конструктивного, инженерных разделов документации; состав и правила подсчета технико-экономических показателей; методы автоматизированного проектирования	<b>знает</b> требования нормативных документов по архитектурному проектированию <b>умеет</b> увязывать между собой различные разделы документации <b>владеет</b> методами автоматизированного проектирования
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-2.1 умеет: участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения; действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия	<b>знает</b> правовые нормы <b>умеет</b> спрогнозировать ожидаемые результаты решения задачи <b>владеет</b> навыками анализа содержания проектных задач

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 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	<b>знает</b> требования действующих нормативных документов <b>умеет</b> проектировать инженерные системы зданий и сооружений <b>владеет</b> навыками поиска необходимой информации в нормативных документах
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.4.03 основной профессиональной образовательной программы 07.03.01 Архитектура и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2
2	Начертательная геометрия	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3	Введение в архитектурное проектирование	УК-2.1, УК-2.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2

Информационные технологии

владеть основными способами и средствами графической подачи проектной документации

Начертательная геометрия

уметь графически отобразить необходимую информацию

Введение в архитектурное проектирование

знать основные принципы проектирования зданий и сооружений

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-5.1, УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, УК-7.1, УК-7.2, УК-8.1, УК-8.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ПКО-1.1, ПКО-1.2, ПКО-2.1, ПКО-2.2, ПКО-3.1, ПКО-3.2, ПКР-1.1, ПКР-1.2, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-4.1, ПКС-4.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			8	9
<b>Контактная работа</b>	66		34	32
Лекционные занятия (Лек)	32	0	16	16
Практические занятия (Пр)	34	0	18	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,6		0,8	0,8
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,8		0,4	0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,8		0,4	0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача				
<b>Часы на контроль</b>	8		4	4
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	68,4		33,2	35,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	144		72	72
<b>зачетные единицы:</b>	4		2	2

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий										
1.1.	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	8	16		18			33,2	67,2	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	
2.	2 раздел. Иная контактная работа										
2.1.	Контрольная работа	8							0,4	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	
3.	3 раздел. Контроль										
3.1.	Зачет	8							4,4	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	
4.	4 раздел. Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий										
4.1.	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	9	16		16			35,2	67,2	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	
5.	5 раздел. Иная контактная работа										
5.1.	Контрольная работа	9							0,4	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	
6.	6 раздел. Контроль										
6.1.	Зачет	9							4,4	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	

**5.1. Лекции**

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
--------	------------------------------------	------------------------------------------

1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Теплоснабжение. Тепловой режим здания и методы его обеспечения Тепломассообмен человека с окружающей средой. Условия комфортности. Результирующая температура помещения. Эквивалентно-эффективная температура. Нормативные требования к микроклимату. Климатические параметры наружного и внутреннего воздуха. Тепловой баланс помещения.</p> <p>Системы теплоснабжения и тепловые сети. Теплоснабжение от ТЭЦ. Способы прокладки теплопроводов. Опоры для трубопроводов. Виды подключения систем водяного отопления к ТЭЦ.</p>
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Системы отопления Системы инженерного оборудования для создания и обеспечения заданного микроклимата и чистоты воздуха помещений. Классификация систем отопления. Требования, предъявляемые к системам отопления. Виды, свойства и параметры теплоносителей. Характеристики систем различных систем отопления. Водяные системы отопления.</p>
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Характеристики систем различных систем отопления Другие виды систем отопления. Печное отопление (каминное). Системы парового отопления. Принцип действия, элементы системы, их размещение, область применения. Воздушное отопление. Основные схемы, отопительно-вентиляционные агрегаты, преимущества и недостатки. Лучистое отопление. Системы панельно-лучистого отопления. Напольное водяное отопление. Электрические системы отопления.</p>
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Отопительные приборы Отопительные приборы, требования, предъявляемые к ним. Классификация отопительных приборов. Виды отопительных приборов</p>
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Вентиляция зданий Назначение и общие сведения о вентиляции. Главные задачи систем вентиляции. Физиологические аспекты воздушного комфорта в помещении. Вредные вещества. ПДК. Распределение потоков воздуха в здании. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Классификация систем вентиляции. Естественная вентиляция. Механическая вентиляция. Общеобменная приточно-вытяжная вентиляция. Общеобменные вытяжные системы. Общеобменные приточные системы. Местная приточная вентиляция. Воздушный душ. Воздушные оазисы. Местная вытяжная вентиляция. Вытяжные шкафы Оборудование систем механической вентиляции.</p>
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	<p>Системы кондиционирования воздуха Системы кондиционирования воздуха. Назначение, область применения. Основные понятия о системах и схемах устройства СКВ. Классификация систем кондиционирования воздуха. Применяемое оборудование, его размещение в здании. Требования при проектировании СКВ</p>
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	<p>Выбор расчётных параметров наружного и внутреннего воздуха для проектирования вентиляции и кондиционирования зданий Виды вредностей поступающих в помещения общественных зданий. Определение количества поступающих вредностей. I-d диаграмма влажного воздуха.</p>
4	Проектирование	Вентиляция общественных зданий.

	систем инженерного оборудования общественных зданий	Назначение систем вентиляции в общественных зданиях. Общая классификация систем вентиляции. Воздухообмен в помещении и способы его определения. Основные требования, предъявляемые к системам вентиляции общественных зданий.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Естественная вытяжная и механическая вентиляция общественных зданий. Естественная вытяжная вентиляция общественных зданий. Классификация систем естественной вентиляции. Оборудование систем естественной вентиляции, его размещение в здании. Схемы систем естественной вентиляции. Применение естественной вентиляции. Механическая вентиляция общественных зданий. Классификация систем механической вентиляции. Оборудование систем механической вентиляции, его размещение в здании. Схемы систем механической вентиляции. Применение механической вентиляции.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Аэродинамический расчёт систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Аэродинамический расчёт систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Построение аксонометрической схемы. Пример расчёта.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Основные требования к размещению оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в общественных зданиях.

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций Выбор параметров наружного и внутреннего климата. Определение величины градусо-суток отопительного периода. Определение приведенного термического сопротивления наружных ограждающих конструкций. Понятие коэффициента теплотехнической однородности наружных ограждающих конструкций. Определение толщины утеплителя. Определение фактического термического сопротивления наружной ограждающей конструкции. Определение коэффициента теплопередачи. Определение общей толщины ограждающих конструкций
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Расчет теплопотерь помещениями Расчет площадей наружных ограждающих конструкций. Определение поправочного коэффициент n. коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций k. Определение коэффициентов дополнительных теплопотерь. Определение потерь теплоты через ограждающие конструкции; расхода теплоты на нагрев инфильтрующегося воздуха; бытовых теплопоступлений; полных потерь теплоты помещения и всего здания. Заполнение таблицы теплопотерь по помещениям.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Конструирование систем отопления Выбор и конструирование системы водяного отопления

1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Отопительные приборы Расчет поверхности отопительных приборов. Определение типоразмера отопительного прибора, количества секций.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Расчет системы вентиляции жилого здания Определение воздухообменов в жилых помещениях. Аэродинамический расчет системы естественной вентиляции.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Требования к оформлению чертежей по отоплению и вентиляции Требования и примеры оформления чертежей по отоплению и вентиляции
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Параметры наружного климата и внутреннего микроклимата при проектировании общественных зданий Выбор расчетных параметров наружного климата и внутреннего воздуха (микроклимата) для проектирования системы вентиляции в зале общественного здания. Расчетные параметры наружного воздуха по периодам года. Расчетные параметры внутреннего по периодам года.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Расчет поступающих вредностей. Рассмотрение различных видов вредностей, поступающих в помещения. Методика определения количества вредностей. Примеры расчета вредностей поступающих в помещение здания по периодам года.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Определение воздухообменов в помещении на ассимиляцию вредностей Расчет воздухообмена в общественном здании Определение расхода воздуха на разбавление вредностей по периодам года. Определение проектного воздухообмена в общественном здании. Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Компоновка оборудования для зала общественного здания Компоновка оборудования и подбор приточной установки для зала общественного здания (по каталогу или в программе Веза)
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Аэродинамический расчет систем приточной вентиляции Пример аэродинамического расчета приточной вентиляции общественного здания. Расчет и подбор воздухораспределителей в зале общественного здания Расчет и подбор воздуховодов в зале общественного здания.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Конструирование системы приточной вентиляции Конструирование системы приточной вентиляции в зале общественного здания

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций Выбор исходных данных для выполнения курсовой работы. Выполнение теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Расчет теплотерь по помещениям Расчет теплотерь по помещениям

1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Конструирование системы отопления Выбор схемы системы отопления в соответствии с заданием. Выполнение чертежа плана системы отопления жилого здания.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Расчет отопительных приборов Подбор отопительных приборов по помещениям
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Аэродинамический расчет системы вентиляции Определение воздухообмена в помещении кухни. Подбор сечения каналов системы вентиляции. Расчет потерь давления в системе вентиляции.
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	Оформление контрольной работы Оформление контрольной работы
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Выбор исходных данных для выполнения курсовой работы Определение параметров наружного климата и внутреннего микроклимата для здания.
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Определение количества вредных веществ поступающих в помещение общественного здания Определение количества вредных веществ поступающих в помещение здания по периодам года
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Расчет воздухообменов по помещениям. Построение процессов на I-d диаграмме для разных периодов года Расчет воздухообменов по помещениям. Составление таблицы воздухообменов. Построение процессов на I-d диаграмме
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Подбор приточной установки для зала общественного здания (по каталогу или в программе Веза) Подбор приточной установки для зала общественного здания (по каталогу или в программе Веза)
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Аэродинамический расчет системы вентиляции Аэродинамический расчет системы вентиляции
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	Оформление курсового проекта Оформление курсового проекта

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению контр.раб.;
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением контр. раб. по заданной теме дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

выполнить разделы контр. раб.;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет, который проводится по расписанию сессии. Форма проведения зачеты – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Теплоснабжение и вентиляция жилых зданий	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос, контрольная работа, зачет
2	Контрольная работа	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Задание на контрольную работу. Вопросы к защите контрольной работы.
3	Зачет	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Зачет
4	Проектирование систем инженерного оборудования общественных зданий	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Устный опрос, контрольная работа, зачет
5	Контрольная работа	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Задание на контрольную работу. Вопросы к защите контрольной работы.

6	Зачет	УК-2.1, УК-2.2, ПКС-2.1, ПКС-2.2	Зачет
---	-------	-------------------------------------	-------

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые задания по контр. раб. за 8 и 9 семестр размещены в ЭИОС Moodle/кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции/Инженерные системы зданий и сооружений.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Вопросы к зачету, 8 семестр:

1. Назначение и характеристика систем отопления.
2. Классификация систем отопления.
3. Теплоносители в системах отопления.
4. Основные виды систем отопления.
5. Классификация и требования к системам водяного отопления.
6. Выбор и конструирование системы отопления.
7. Выбор и размещение отопительных приборов и элементов системы отопления в помещениях здания.
8. Классификация отопительных приборов.
9. Характеристика отдельных типов отопительных приборов.
10. Определение и основные задачи вентиляции.
11. Классификация систем вентиляции.
12. Естественная вентиляция.
13. Механическая вентиляция.
14. Тепломассообмен человека с окружающей средой.
15. Основные виды выделяющихся вредностей.

16. Параметры внутреннего воздуха.
17. Параметры наружного воздуха.
18. Оборудование вентиляции и кондиционирования воздуха. Общая характеристика оборудования.
19. Системы кондиционирования воздуха

9 семестр:

1. I-d-диаграмма влажного воздуха. Принципы построения.
2. Использование I-d-диаграммы влажного воздуха при проектировании вентиляции.
3. Состояние воздуха на I-d-диаграмме влажного воздуха. Определение параметров воздуха с помощью I-d-диаграммы влажного воздуха.
4. Процессы изменения состояния воздуха на i-d-диаграмме влажного воздуха. Основные процессы.
5. Понятие об угловом коэффициенте луча процесса и тепло-влажностном отношении.
6. Определение расчетного воздухообмена на ассимиляцию и разбавление вредностей.
7. Определение расчетного воздухообмена по нормируемому удельному расходу воздуха и кратности воздухообмена. Воздушный баланс общественного здания.
8. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
9. Тепловлажностный и воздушный режимы высотных зданий
10. Распределение воздушных потоков в высотных зданиях
11. Расчетные воздухообмены в помещениях
12. Нормирование в области проектирования климатических систем высотных зданий
13. Особенности выбора типа системы отопления высотных зданий
14. Основные виды систем отопления высотных зданий
15. Применяемое оборудование и материалы в системах отопления высотных зданий
16. Особенности расчета систем отопления высотных зданий
17. Естественный воздухообмен в следствие разности температур наружного и внутреннего воздуха, в следствие действия ветра высотных зданий
18. Применяемые вентиляционные устройства и оборудование систем вентиляции высотных зданий
19. Особенности выбора типа системы вентиляции высотных зданий
20. Основные виды систем вентиляции высотных зданий
21. Особенности расчета систем вентиляции высотных зданий
22. Оборудование центральных и центрально-местных систем кондиционирования воздуха высотных зданий
23. Основные виды систем кондиционирования воздуха
24. Особенности расчета систем кондиционирования воздуха
25. Источники холода для систем кондиционирования воздуха
26. VRV и VRF системы
27. Конструктивные решения систем кондиционирования воздуха
28. Активные и пассивные охлаждающие балки, фэнкойлы

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены в ЭИОС Moodle/кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции/Инженерные системы зданий и сооружений.

8 семестр:

Отопление и вентиляция жилого здания

9 семестр:

Вентиляция общественного здания

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовая работа (проект) не предусмотрена учебным планом.

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и

проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме: тестирование в том числе и на компьютере

#### 7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»		«зачтено»	
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Полосин И. И., Новосельцев Б. П., Хузин В. Ю., Жерлыкина М. Н., Инженерные системы зданий и сооружений, М.: Академия, 2012	60
2	Брюханов О. Н., Авдолимов Е. М., Жила В. А., Жуйкова Л. И., Кузнецов В. А., Мелик-Аракелян А. Т., Павлов Н. Н., Брюханов О. Н., Теплогазоснабжение и вентиляция, М.: Академия, 2011	30
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Крупнов Б..А., Махов Л.М., Рекомендации к выполнению проекта системы водяного отопления здания, Москва: АСВ, 2018	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302571.html</a>
2	Таурит В. Р., Васильев В. Ф., Вентиляция в гражданских зданиях : проектирование, СПб.: АнтТ-Принт, 2008	264

3	Махов Л.М., Отопление, Москва: АСВ, 2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939613.html</a>
---	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	<a href="http://docs.cntd.ru/">http://docs.cntd.ru/</a>

#### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

#### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
LibreOffice	Свободно распространяемое

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
25. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
25. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.

25. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.