

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Тепловая защита зданий**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	69,35
Самостоятельная работа	40	40
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

Старший преподаватель Одокиенко Е.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 «Строительство»

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

---

(Протокол заседания №2 от «16» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение физической сущностью и методами расчета теплового и воздушного режимов зданий, а также методами анализа теплового комфорта и качества воздуха гражданских зданий как базовой информацией, необходимой для проектирования сооружений и расчета отопительно-вентиляционной техники, изучаемой в последующих курсах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Основы строительной климатологии, теплотехники, акустики и светотехники», «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Отопление», «Вентиляция», «Кондиционирование воздуха», «Системы очистки вентиляционных выбросов», подготовка ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	<p>Знать: Исходные параметры, необходимые для проектирования наружных ограждающих конструкций, систем отопления и вентиляции.</p> <p>Требования нормативных правовых актов и нормативно-технических документов к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции.</p> <p>Уметь: Определять необходимые исходные данные для проектирования систем отопления и вентиляции здания.</p> <p>Осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования элементов и узлов систем отопления и вентиляции.</p> <p>Владеть: Навыком выбора</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>требуемых параметров микроклимата, проектирования тепловой защиты здания и принятия принципиальных решений по системам отопления и вентиляции в соответствии с требованиями нормативных документов.</p> <p>Навыками работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных, определять качество исходных данных и данных задания на проектирование</p>
	<p>ПК-1.2. Выбор нормативно- технических и нормативно- методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции</p>	<p>Знать: Нормативную базу в области нормирования параметров микроклимата и проектирования тепловой защиты здания.</p> <p>Уметь: Пользоваться нормативной литературой при принятии принципиальных решений при проектировании тепловой защиты здания.</p> <p>Владеть: Навыками выбора нормативно-технических документов, необходимых проектирования наружных ограждающих конструкций, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p>
	<p>ПК-1.3. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта</p>	<p>Знать: Технические требования к смежным системам, конструкциям.</p> <p>Уметь: Определять допустимые варианты изменений разрабатываемых технических решений элементов и узлов систем при согласовании с другими решениями по другим разделам и подразделам в проектной документации.</p> <p>Владеть: Навыками составлять технические задания на проведение дополнительных исследований смежным подразделением и подрядным организациям.</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>ПК-2. Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции</b>	<b>ПК-2.1. Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания</b>	<p>Знать: Нормативную базу в области проектирования тепловой защиты здания.</p> <p>Методы расчета теплового и воздушного режимов зданий, а также методы анализа теплового комфорта и качества воздуха гражданских зданий.</p> <p>Принципы выбора энергосберегающих средств обеспечения микроклимата на основе анализа тепловоздушного, влажностного и газового режима помещения и здания в целом</p> <p>Уметь: Выполнять теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций и определять основные параметры теплозащитной оболочки здания.</p> <p>Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при проектировании наружных ограждений зданий различного назначения, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование и нормативным документам.</p> <p>Владеть: навыками теплотехнического расчета, расчета на теплоустойчивость, воздухопроницаемость и паропроницаемость ограждающих конструкций здания</p>
	<b>ПК-2.3. Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</b>	<p>Знать: Правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.</p> <p>Современные информационно-коммуникационные технологии, необходимые для разработки и представления проектной и</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>рабочей документации по технологическим решениям.</p> <p>Уметь: Определять состав проектной и рабочей документации систем. Оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.</p> <p>Владеть: Навыками подготавливать отчетную документацию по разработанным техническим решениям элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, включая пояснительные записки и технические расчеты.</p>
	ПК-2.4. Представление и защита результатов обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>Знать: Требования нормативной литературой при выборе и обосновании проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.</p> <p>Уметь: Формулировать обоснования проектных решений, выбор оптимальных методов и средств разработки проектных решений.</p> <p>Владеть: Современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе программным обеспечением для разработки, представления и защиты результатов обоснования технических решений.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Тепловая защита зданий	Лек 1	Введение. Цели и задачи курса. Основные понятия и положения.	5	2	-	-	
	Пр 1	Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха.	5	2	-	-	
	Лек 2	Тепловой режим здания. Виды теплообмена.	5	2	-	-	
	Пр 2	Определение приведенного сопротивления теплопередаче неоднородной конструкции	5	2	-	-	
	Лек 3	Тепловой баланс помещения. Расчет составляющих теплового баланса.	5	2	-	-	
	Пр 3	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	5	2	-	-	
	Лек 4	Теплообмен человека в помещении. Условия комфортности.	5	2	-	-	
	Пр 4	Теплопотери через полы, лежащие на грунте.	5	2	-	-	
	Лек 5	Стационарная теплопередача через ограждение. Одномерное и двухмерное температурное поле.	5	2	-	-	
	Пр 5	Определение приведенных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций, расположенных за остекленными лоджиями.	5	2	-	-	
	Лек 6	Оценка конструкции с точки зрения теплозащиты.	5	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 6	Теплоустойчивость ограждающих конструкций	5	2	-	-	
	Лек 7	Теплотехнические особенности отдельных частей наружных ограждений.	5	2	-	-	
	Пр 7	Теплоусвоение полов.	5	2	-	-	
	Лек 8	Нестационарная теплопередача через ограждения. Понятие о теории теплоустойчивости.	5	2	-	-	
	Пр 8	Теплоустойчивость помещений в холодный период года.	5	2	-	-	
	Лек 9	Теплоустойчивость ограждения. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждения.	5	2	-	-	
	Пр 9	Расчет теплоустойчивости конструкций в теплый период года.	5	2	-	-	
	Ср	Нестационарная теплопередача.	5	15	40	-	ИДЗ №1
	Лек 10	Теплоустойчивость помещения. Темп охлаждения	5	2	-	-	
	Пр 10	Расчет поверхности нагрева (охлаждения) помещения. Лучисто-конвективный теплообмен и комфортность условий в помещении.	5	2	-	-	
	Лек 11	Конструктивно-технологические решения дополнительной теплозащиты наружных ограждающих конструкций.	5	2	-	-	
	Пр 11	Воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций.	5	2	-	-	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 12	Воздухопроницаемость конструкций. Теплопередача через ограждения при наличии воздухопроницаемости.	5	2	-	-	
	Пр 12	Распределение температуры в толще ограждения с учетом фильтрации воздуха.	5	2	-	-	
	Ср	Воздушный режим здания.	5	15	40	-	ИДЗ №2
	Лек 13	Воздушный режим здания. Расчет инфильтрации.	5	2	-	-	
	Пр 13	Расчет охлаждения ограждения при выключении системы отопления.	5	2	-	-	
	Лек 14	Сокращение теплотерь через оконные и балконные заполнения.	5	2	-	-	
	Пр 14	Определение вероятности выпадения конденсата на поверхности ограждающих конструкций.	5	2	-	-	
	Лек 15	Общие понятия о влажностном режиме наружных ограждений	5	2	-	-	
	Пр 15	Проверка влажностного режима в ограждающих конструкциях (графоаналитический метод).	5	2	-	-	
	Лек 16	Расчет влажностного режима при стационарных и нестационарных условиях диффузии водяного пара.	5	2	-	-	
	Пр 16	Защита от переувлажнения ограждающих конструкций.	5	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 17	Изменение влажностного состояния конструкции в зависимости от начального влагосодержания и климата.	5	2			
	Пр 17	Определение экономически целесообразного сопротивления теплопередаче конструкций.	5	2			
	Ср	Подготовка к тестированию	5	9			
	Ср	Влажностный режим здания	5		20		Тестирование сотрудниками кафедры
	КР	Расчет наружных ограждающих конструкций жилого дома	5	1			КР
	ПА	Промежуточная аттестация	5	0,35		-	
	Контроль	Обобщение и анализ изученного материала. Экзамен	5	35,65	-	-	
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	<b>100</b>		

**Схема расчета итогового балла:**

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ

## **5. Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие образовательные технологии:

- Технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);
- Интерактивные технологии (работа в группах, демонстрационный метод);

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Формами организации учебного процесса по данной дисциплине являются:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа студентов;
- курсовая работа.

В зависимости от форм строятся и рекомендации:

В начале курса внимание уделяется методологическим вопросам: предмету и задачам дисциплины, ее взаимосвязи с другими дисциплинами, истории развития. В дальнейшем последовательная, систематическая подача теоретического материала: каждое новое понятие опирается на уже изученные понятия с акцентом на практическую направленность теории.

На практических занятиях - закрепление теоретического материала через проведение устного опроса и выполнение практических работ. Связь теории с актуальными проблемами изучаемой дисциплины. Самостоятельная работа студентов предполагает анализ дополнительной литературы с целью более глубокого освоения изучаемой темы и проведения расчетно-аналитической работы на практических занятиях и выполнения расчетов по индивидуальным домашним заданиям и курсовой работе.

При выборе критериев оценки освоения студентом программы дисциплины учитывается: выполнение программы в части лекционных, практических занятий; выполнение предусмотренных программой аудиторных и внеаудиторных работ – результаты тестирования и выполнения ИДЗ и курсовой работы. Преподаватель осуществляет текущий контроль и выставляет рейтинговый балл по каждой контрольной точке модуля.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семест	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-1	ИДЗ №1 ИДЗ №2 Курсовая работа Вопросы к экзамену
5	ПК-2	ИДЗ №1 ИДЗ №2 Тестовые задания Курсовая работа Вопросы к экзамену

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Индивидуальное домашнее задание

Тема

«Теплопередача» - ИДЗ №1

«Воздушный режим здания» - ИДЗ №2

Комплект заданий формируется по вариантам в зависимости от района строительства; конструкции наружных ограждений (наружных стен, чердачных/бесчердачных перекрытий, перекрытий над подвалом), объемно-планировочных решений здания.

#### Критерии оценки

Индивидуальное задание, выполненное в полном объеме в срок, без существенных ошибок и успешно защищенное - 40 баллов.

Выполненное в полном объеме в срок, с незначительными ошибками - 30 баллов.

Выполненное в полном объеме в срок со значительными ошибками - 5 баллов.

Несвоевременная сдача или задание, выполненное с грубыми ошибками - выставляется 0 баллов.

#### 7.2.2. Курсовая работа

##### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Курсовая работа
	Расчет наружных ограждающих конструкций жилого дома

#### Краткое описание и регламент выполнения

Комплект заданий формируется по вариантам в зависимости от района строительства; конструкции наружных ограждений (наружных стен, чердачных/бесчердачных перекрытий, перекрытий над подвалом), объемно-планировочных решений здания.

Курсовая работа является обязательной формой отчетности для итоговой аттестации студентов по дисциплине. Защита студентом курсовой работы производится в установленном порядке в ходе итоговой аттестации при личном собеседовании с преподавателем. Студент обязан ответить на любой вопрос преподавателя, касающийся содержания представленной курсовой работы. «Положительная» оценка курсовой работы

студента свидетельствует о наличии у автора необходимых знаний по дисциплине и соответствующим образом отражается на результатах итоговой аттестации студентов. Курсовая работа, получившая оценку "неудовлетворительно", перерабатывается в установленные сроки по согласованию с преподавателем, повторно предоставляется для защиты.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; при защите студент демонстрирует свободное владение основными принципами проектирования ограждающих конструкций, проявляет творческие способности в понимании и изложении материала курсовой работы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме без существенных недостатков; при защите студент показывает систематический характер знаний по дисциплине, обнаруживает полное знание учебно-программного материала;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме с незначительными ошибками; при защите студент обнаруживает знания основного учебно-программного материала;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме, при выполнении работы допущены принципиальные ошибки; при защите студент не владеет основами проектирования.

#### **7.2.3. Тестирование сотрудниками кафедры**

на тему «Влажностный режим здания»

Комплект заданий сформирован из банка тестовых заданий из 10 вопросов. Количество заданий, предъявляемых студенту – 10.

Тест проводится письменно на практических занятиях. Время, отведенное на тестирование - 10 мин.

#### **Типовой пример задания**

##### **Вариант 1**

1. Участок в производственном корпусе с температурой внутреннего воздуха  $18^{\circ}\text{C}$  и относительной влажностью 65% относится к помещениям
  - с сухим влажностным режимом
  - с нормальным влажностным режимом
  - с влажным влажностным режимом
2. Поток водяного пара, проходящий через пограничный слой поверхности площадью  $1\text{ м}^2$  в единицу времени, выражается величиной
  - влагосодержание воздуха
  - парциальное давление водяных паров
  - интенсивность влагообмена
3. Относительную влажность внутреннего воздуха для определения точки росы для помещений кухонь жилых зданий принимают
  - 50%
  - 55%
  - 60%
4. Процесс миграции влаги под действием перепада парциальных давлений водяных паров в направлении нормали к поверхности, называется
  - сорбцией
  - влагообменом
  - паропроницаемостью

5. Коэффициент паропроницаемости материала тем больше
- чем меньше температура
  - чем больше давление
  - чем больше влажность материала
6. Направление фильтрации воздуха и диффузии воздуха через ограждение
- всегда совпадают
  - всегда не совпадают
  - зависит от разности полных и парциальных давлений по обе стороны от ограждения
7. Если при расчете защиты от переувлажнения ограждающей конструкции обнаружилось две плоскости с температурой максимального увлажнения, то за плоскость максимального увлажнения принимается
- плоскость, расположенная на наружной поверхности конструкции
  - плоскость, расположенная в слое утеплителя
  - плоскость, ближайшая к наружной поверхности
8. Если при расчете влажностного режима конструкции по методу Фокина обнаружилось, что линии падения парциального давления и максимального парциального давления пересекаются в одной точке слоя, то
- вероятности выпадения конденсата в толще конструкции нет
  - плоскость максимального увлажнения располагается в слое утеплителя
  - выпадение конденсата вероятно в этом слое
9. Требуемые сопротивления паропроницанию независимо от результатов расчета принимаются
- менее  $1,2 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па)}/\text{мг}$
  - более  $1,6 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па)}/\text{мг}$
  - не более  $5 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па)}/\text{мг}$
10. Гигроскопичность повышается
- с увеличением относительной влажности воздуха
  - при снижении температуры
  - с уменьшением поверхности тела

### **Критерии оценки**

Правильный ответ на 10 вопросов теста - 20 баллов. На 8 - 15 баллов, на 6 – 10 баллов, на 4 – 5 баллов. Менее 4 – 0 баллов.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр   5  

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Тепловой режим здания в стационарных условиях
2	Основные виды теплообмена и элементы, участвующие в нем
3	Внешние факторы, влияющие на параметры микроклимата в помещениях.
4	Внутренние факторы, влияющие на параметры микроклимата в помещениях.
5	Тепловой и влажностный балансы помещений.
6	Уравнение теплового баланса тела человека.
7	Обеспеченность воздушно-тепловым режимом. Коэффициент обеспеченности. Параметры, характеристики и расчетные сочетания показателей наружного климата с учетом заданной обеспеченности.
8	Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Определение коэффициента теплопроводности
9	Конвективный теплообмен в помещении. Суть теплового подобия
10	Тепловое излучение. Основные положения
11	Основные законы теплового излучения. Угловой коэффициент облученности
12	Различные виды теплообмена излучением
13	Излучение при произвольном расположении тел. Некоторые случаи экранирования
14	Сложный теплообмен и теплопередача
15	Теплопередача через плоскую однослойную стенку
16	Теплообмен человека с окружающей средой. Условия комфортности
17	Сопротивление теплопередаче неоднородных конструкций
18	Приведенное сопротивление теплопередаче сложного ограждения. Коэффициент однородности. Фактор формы
19	Двумерное температурное поле. Расчет двумерного температурного поля. Теплопроводное и теплоизолирующие включения.
20	Особенности теплопередачи в наружных углах зданий.
21	Основы расчета и выбор конструкций заполнений световых проемов.
22	Теплопередача герметичной и вентилируемой воздушной прослойки
23	Расчет приведенного сопротивления теплопередачи.
24	Допустимая температура остекления
25	Теплопередача отопительного прибора
26	Охлаждение помещения при отключении отопления
27	Оценка конструкции с точки зрения теплозащиты
28	Теплопроводность многослойной плоской стенки.
29	Понятие о теории теплоустойчивости. Коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности ограждения и материала.
30	Слой резких колебаний. Массивность ограждения.
31	Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждения
32	Показания теплоусвоения, теплопоглощения и теплообмена в помещении.
33	Коэффициент теплоусвоения. Теплопоглощающая способность помещения
34	Теплопоступления через наружные ограждения в летний период. Прямая и рассеянная радиация. Показатель сквозного затухания многослойного ограждения
35	Теплоустойчивость ограждения. Решение задачи о затухании температурных

№ п/п	Вопросы к экзамену
	колебаний в ограждении.
36	Теплоустойчивость помещения. Уравнение теплоустойчивости помещения
37	Фильтрация воздуха. Определение коэффициента воздухопроницаемости
38	Формирование избыточного давления внутри здания и на его внешних поверхностях под влиянием естественных гравитационных сил и ветра
39	Теплопередача через воздухопроницаемое ограждение. Решение диф.уравнения для стационарного температурного поля при фильтрации.
40	Воздушный режим здания. Воздухообмен в здании. Связь воздушного и теплового режимов зданий.
41	Учет воздушного режима при расчете отопления и вентиляции.
42	Экономайзерный эффект. Коэффициент порового охлаждения.
43	Влажностный режим здания. Основные параметры влажного воздуха
44	Графический метод определения зоны возможной конденсации внутри наружных ограждений
45	Теплопотери через полы первого этажа и полы, лежащие на грунте.
46	Расчет влажностного режима при стационарных условиях диффузии водяного пара
47	Теплофизические свойства полов.
48	Теплопередача через оконные заполнения. Солнечное излучение и его составляющие
49	Сокращение теплопотерь через оконные заполнения
50	Миграция водяного пара в воздухе. Диффузия. Паропроницаемость.
51	Источники влаги в помещении. Внешние влажностные воздействия на здания.
52	Передача тепла и влаги при наличии в ограждении воздушной прослойки. Влияние слоев различной плотности, воздушной прослойки, пароизоляционных слоев.
53	Расчет инфильтрации воздуха через наружные ограждения
54	Характеристики теплофизических свойств стеклопакета: излучательная способность стекла, эмиссивитет, коэффициент теплопередаче
55	Основные периоды эксплуатации зданий
56	Изотермы сорбции. Понятие капиллярной конденсации.
57	Понятие весовой влажности. Процессы сорбции, десорбции.
58	Влажностный режим наружных ограждений. Факторы, влияющие на влажность материалов строительных конструкций
59	Меры, исключающие конденсацию влаги в ограждении.
60	Теплофизическое обоснование повышения энергоэффективности зданий при реконструкции наружных ограждений.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	экзамен	«отлично»	80-100
		«хорошо»	60-79
		«удовлетворительно»	40-59
		«неудовлетворительно»	39 и менее баллов



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	А. М. Протасевич	Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений	Учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
2	Е. Г. Малявина, О. Д. Самарин	Строительная теплофизика и микроклимат зданий	Учебник	2018	ЭБС «Лань»
3	А.А. Кудинов	Строительная теплофизика	Учебное пособие	2019	ЭБС «Znanium»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Е. Г. Малявина.	Строительная теплофизика	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
2	О.Д.Самарин	Вопросы экономики в обеспечении микроклимата зданий	Учебное пособие	2015	ЭБС «Консультант студента»
3	А. С. Шибeko, М. А. Рутковский.	Строительная теплофизика и теплотехнические измерения	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
4	Ю. И. Толстова, Р. Н. Шумилов.	Основы строительной теплофизики	Учебное пособие	2014	ЭБС «Лань»

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

- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – <http://техэксперт.рус/>
- База открытых данных Росинмониторинга – <http://www.fedsfm.ru/opendata>
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	OfficeStandart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Очистка вентиляционных выбросов. Теплогенерирующие установки". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. С-604	Шкафы, шкаф книжный, стол, доска аудиторная, Столы ученические, Столы лабораторные, шкафы вытяжной, термостат. Столы преподавательские, стулья, дистиллятор.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора, проектор, ноутбук, экран для проектора,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. С-601	жалюзи.