

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
« 12 » января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Основы обеспечения микроклимата помещений»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**08.03.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Теплогазоснабжение и вентиляция"**

Форма(ы) обучения: *очная, заочная, заочная сокращенная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Титов Д.Ю. доцент, к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** изучения дисциплины является:

- освоение отрасли строительной науки – основ обеспечения микроклимата помещений, являющейся одной из основных, системное изложение положений, представляющих теоретическую и практическую основу для изучения физических процессов обеспечения микроклимата зданий и сооружений;

- представление в обобщенном виде методически обоснованных нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных по обеспечения микроклимата;

- получение необходимых знаний и навыков для определения энергетической эффективности здания и сооружений.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение и усвоение принципов обеспечения микроклимата помещений в зданиях различного назначения, научно обоснованно нормировать параметры воздушной среды;

- изучение принципов выбора энергосберегающих технологий на основе анализа теплового, влажностного, газового и аэродинамического режимов помещений и здания в целом, условий эксплуатации и назначения.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 5 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** законы термодинамики, теплообмена и массопереноса, тепловой, воздушный и влажностный режимы помещений и ограждающих конструкций, санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения, разновидности систем отопления и их характеристики, режимы эксплуатации и регулирование. (код компетенции – ПК-1, код индикатора - ПК-1.1)

**Уметь:** применять законы термодинамики для исследований процессов в теплотехнических установках, рассчитывать процессы тепломассообмена, рассчитывать и подбирать теплообменное оборудование, проектировать ограждающие конструкции здания с требуемыми защитными свойствами, производить выбор расчетных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплового режима помещений, производить сбор и

подготовку исходных данных для проектирования систем отопления, конструировать системы, подбирать оборудование.

**Владеть:** методиками расчета термодинамических параметров рабочих тел, навыками расчета тепло- и массообменных процессов, теплообменного оборудования, анализом теплофизических характеристик объекта, методиками расчета и подбора наружных ограждений с требуемыми защитными свойствами, методиками расчета теплового баланса помещения, баланса вредных выделений в помещениях, определения требуемых воздухообменов, методиками гидравлического и теплового расчета систем отопления, расчета отопительных приборов, навыками выполнения графических разработок при проектировании отопления (эскизы, схемы, чертежи) (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3)

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
5	Э5, РГР5	3	108	16	16			-	-	76
<b>Итого</b>	-	3	108	16	16			-	-	76
Заочная форма обучения										
5	Э5, РГР5	3	108	4	6			-	-	98
<b>Итого</b>	-	3	108	4	6			-	-	98
Заочная сокращенная форма обучения										
5	Э5, РГР5	3	108	2	6			-	-	100
<b>Итого</b>	-	3	108	2	6			-	-	100

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Нормирование параметров внутреннего воздуха. Тепломассообмен человека с окружающей средой. Методы оценки теплоощущений человека
2	Свойства теплового излучения поверхностей. Теплообмен излучением между абсолютно черными поверхностями. Теплообмен излучением между поверхностями помещения. Свободная конвекция.
3	Обеспеченность расчетных условий. Характеристики наружного климата холодного периода
4	Тепловой баланс помещения. Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении. Расчетные основные и добавочные теплопотери помещения. Расчетная мощность и выбор системы отопления
5	Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Основные виды вредных веществ и их влияние на самочувствие человека
6	Методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов. Выбор расчетного воздухообмена.
7	Аэродинамика вентилируемого помещения и организация воздухообмена. Аэродинамика здания.
8	Процессы обработки воздуха. Основные приемы вентилирования. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов термо- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Нормирование параметров внутреннего воздуха. Обеспеченность расчетных условий. Характеристики наружного климата холодного периода. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения.
2	Тепловой баланс помещения. Выбор расчетного воздухообмена. Основные приемы вентилирования.

### Заочная сокращенная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Нормирование параметров внутреннего воздуха. Обеспеченность расчетных условий. Характеристики наружного климата холодного периода. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения.
2	Тепловой баланс помещения. Выбор расчетного воздухообмена. Основные приемы вентилирования.

### 4.3 Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Выбор параметров наружного климата и воздуха в помещении
2	Расчетные основные и добавочные теплотери помещения
3	Составление теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления
4	Расчет поступления в помещение вредных выделений
5	Расчет воздухообменов общеобменной вентиляции
6	Построение прямоточных вентиляционных процессов на I-d диаграмме.
7	Расчет воздушных душей и местных отсосов
8	Расчет процессов термо- и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха.

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Выбор параметров наружного климата и воздуха в помещении
2	Составление теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления
3	Расчет поступления в помещение вредных выделений

#### Заочная сокращенная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Выбор параметров наружного климата и воздуха в помещении
2	Составление теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение РГР
3	Подготовка к экзамену

### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Самостоятельное изучение разделов
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение РГР
4	Подготовка к экзамену

### Заочная сокращенная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>5 семестр</i>	
1	Самостоятельное изучение разделов
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Выполнение РГР
4	Подготовка к экзамену

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация	Экзамен	100

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация	Экзамен	100

### Заочная сокращенная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<i>7 семестр</i>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация	Экзамен	100

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

## 7.1 Основная литература.

1. Каменев П.Н. Вентиляция: учебник для вузов / П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. — М.: АСВ, 2008.— 616 с.: ил.— Библиогр. в конце кн.- ISBN 978-5-93093-436-6 (в пер.).
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебник для вузов / В.Н.Богословский. — 3-е изд. — СПб. : Авок Северо-Запад, 2006. — 400с. — (Инженерные системы зданий). — Библиогр. В конце кн. — ISBN 5-902146-10-0/в пер./: 180.00.
3. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В. А. Ананьев, Л. Н. Балужева, В. П. Мурашко .— Новая ред. — М. : Евроклимат, 2008 .— 504 с. : ил. — (Библиотека климатехника) .— Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94836-171-0 (впер.) : 1275.00.
4. Гримитлин А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учеб. пособие / Гримитлин А.М., Иванов О.П., Пухкал В.А. — СПб. : АВОК Северо-Запад, 2006. — 210с. : ил. + 1 опт. диск (CD ROM). — (Учебная библиотека АВОК Северо-Запад). — Библиогр. в конце кн.— ISBN 5-902146-09-0 /в пер./: 140.00.

## 7.2 Дополнительна литература

1. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности : учеб. пособие для вузов / Е.А. Штокман [и др.]; под ред. Е.А. Штокмана. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: АСВ, 2007.- 632с.:ил.— Библиогр. в начале кн.— ISBN 978-5-93093-522-6.
2. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для вузов / Б.М. Хрусталева [и др.]; под. общ. ред. Б.М. Хрусталева. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: АСВ, 2008. — 784 с. : ил. — На обл. и корешке указ. Три авт. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-93093-394-9 (в пер.) : 627, 00.
3. Полушкин В.И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учеб. Пособие. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата в помещении / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др. — СПб.: Профессия, 2002. — 176с.: ил. — (Специалист). — Библиогр. В конце кн. — ISBN 5-93913-031-3 /в пер./ : 145.48.

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

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary*– библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются