

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



P.A. Kovalev

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Строительная теплофизика»

**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:

– изучение основных закономерностей тепломассообменных процессов в строительных конструкциях и помещениях зданий.

– представление в обобщенном виде методически обоснованных нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных тепломассообменных процессов;

– получение необходимых знаний и навыков для расчета и подбора наружных ограждающих конструкций, расчета тепловых режимов помещений.

Задачами изучения дисциплины являются:

– изучение и усвоение принципов обеспечения теплообмена помещений в зданиях различного назначения, научно обоснованно нормировать параметры воздушной среды и составлять балансы вредных выделений и воздуха помещений;

– 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 оборудованием (код компетенции – ПК-1, код индикатора - ПК-1.2).

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	зч5, РГР5	2	72	16	16			-	-	40
Итого	–	2	72	16	16			-	-	40
Заочная форма обучения										
5	зч5, РГР5	2	72	2	6			-	-	64
Итого	–	2	72	2	6			-	-	64
Заочная сокращенная форма обучения										
5	зч5, РГР5	2	72	2	6			-	-	64
Итого	–	2	72	2	6			-	-	64

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	5 семестр	
		1	Общие понятия о тепловом режиме здания. Тепловая обстановка в помещении. Теплообмен в помещении.

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Обеспеченность воздушно-тепловым режимом. Стационарная и нестационарная тепло- и влагопередача через ограждающие конструкции. Пористость и объемный вес строительных материалов. Влажность строительных материалов. Теплопроводность строительных материалов.
3	Теплоемкость строительных материалов. Одномерное температурное поле ограждения. Температурные поля в строительных конструкциях. Двухмерное температурное поле. Основы построения двухмерных температурных полей методом сеток. Графический метод построения двухмерных температурных полей. Фактор формы. Постановка задачи о нестационарной теплопередаче через многослойное ограждение. Метод конечных разностей Анализ устойчивости решения явным методом. Графическая интерпретация метода конечных разностей.
4	Теплообмен в помещении Микроклимат. Постановка задачи о нестационарной теплопередаче через многослойное ограждение. Метод конечных разностей Анализ устойчивости решения явным методом. Графическая интерпретация метода конечных разностей.
5	Комфортность микроклимата. Первое условие комфортности температурной обстановки. Второе условие комфортности температурной обстановки.
6	Понятие об аналитическом решении дифференциального уравнения теплопроводности для гармонических тепловых колебаний. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждения
7	Общие понятия о воздушном режиме здания. Воздухопроницаемость конструкций. Распределение давлений воздуха внутри и снаружи здания. Учет воздушного режима здания при выборе основных схем систем отопления и вентиляции.
8	Требования к защитным свойствам наружных ограждений. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждения. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения. Требуемая теплоустойчивость ограждения. Требуемые воздухо- и влагозащитные свойства ограждения.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Общие понятия о тепловом режиме здания. Тепловая обстановка в помещении. Теплообмен в помещении.
2	Требования к защитным свойствам наружных ограждений. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждения. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения. Требуемая теплоустойчивость ограждения. Требуемые воздухо- и влагозащитные свойства ограждения. Стационарная и нестационарная тепло- и влагопередача через ограждающие конструкции.

Заочная сокращенная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>5 семестр</i>	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1	Общие понятия о тепловом режиме здания. Тепловая обстановка в помещении. Теплообмен в помещении.
2	Требования к защитным свойствам наружных ограждений. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждения. Экономически целесообразное сопротивление теплопередаче ограждения. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждения. Требуемая теплоустойчивость ограждения. Требуемые воздухо- и влагозащитные свойства ограждения. Стационарная и нестационарная тепло- и влагопередача через ограждающие конструкции.

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	Расчет теплопередачи наружных ограждений
3	Расчет и построение стационарного температурного поля в наружном ограждении для зимних условий
4	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в теплый период года
5	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в холодный период года
6	Расчет воздухопроницаемости конструкций зданий
7	Расчет сопротивления паропроницанию ограждающих конструкций (защита от влаги)
8	Определение экономически целесообразного сопротивление теплопередаче ограждения.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Расчет теплопередаче наружных ограждений
2	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в теплый период года
3	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в холодный период года

Заочная сокращенная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>5 семестр</i>	
1	Расчет теплопередаче наружных ограждений
2	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в теплый период года
3	Определение теплоустойчивости ограждений помещений в холодный период года

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 зачету

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 зачету

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 зачету

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>	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация	Зачет	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	Зачет	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	Зачет	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	81 – 100
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

- 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.

7.2 Дополнительная литература

- Теория тепломассообмена: учебник для вузов/ С.И. Исаев [и др.]; под.ред. А.И. Леонтьева,-2-е изд., испр. И доп.-М.:Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997.-683 с.:ил.- Библиогр. в конце кн..- ISBN / Впер./:41.00.

- Теплотехника: Учебник для вузов/ В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер и др.; Под. ред.В.Н.Луканина.-4-е изд.,испр.-М.: Высш.шк., 2003.-671с.:ил.- Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-06-003958-7/в пер./: 108.68.

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

- Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
- ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- . - Загл. с экрана
- Научная Электронная Библиотека eLibrary— библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
- НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> , свободный.- Загл. с экрана.
- 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

- Текстовый редактор Microsoft Word;
- Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
- 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