

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ  
 ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> Основы прикладной физики	<b>Код модуля...</b> 1134538
<b>Образовательная программа</b> Строительство уникальных зданий и сооружений	<b>Код ОП...</b> 08.05.01/01.01
<b>Направление подготовки</b> Строительство уникальных зданий и сооружений	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 08.05.01
<b>Уровень подготовки</b> специалитет	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 12.03.2015, №201</b>

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Давыдов В.Б.	к.ф.-м.н.	Доцент	Гидравлики	
2	Пастухова Л.Г.	к.т.н.	Доцент	Гидравлики	

Руководитель модуля

Л.Г. Пастухова

Председатель учебно-методического совета

З.В. Беляева

Протокол №6 от 11 сентября 2017

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы (ОП),  
для которой реализуется модуль

В.Н. Алехин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ» [наименование модуля]

1.1. Объем модуля, 4 з.е.

### 1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ» относится к вариативной части ОП.

Модуль " ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ " формирует способность использовать методы термодинамики и теплопередачи для обеспечения требований безопасности и комфорта в помещениях проектируемых объектов строительства при осуществлении проектно-конструкторской деятельности.

## 1. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС). <i>[Возможными комбинациями дисциплин в модуле могут быть: Б-Б; Б-ВВ; ВВ-ВВ; ВС-ВС]</i>	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
1. (ВВ) Техническая теплотехника	7	17	-	17	34	34	Зачет, 4	72	2	
2. (ВВ) Теоретические основы электротехники	8	17	17	-	34	34	Зачет, 4	72	2	
<b>Всего на освоение модуля</b>		34	17	17	68	68	8	<b>144</b>	<b>4</b>	

## 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	
3.2.	Кореквизиты	

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

#### 3.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК, УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
08.05.01 /01.01	РО-21. В рамках изыскательской, проектно-конструкторской и проектно-расчетной деятельности выбирать и осуществлять методы расчета элементов систем электроснабжения, теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования высотных и большепролетных зданий и сооружений; анализировать результаты расчетов, оценивать их адекватность	ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; ПК-2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ; ПК-3 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию; ПСК-1.3 - владение методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений.	

#### 4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

*[отметить звездочкой или другим символом компетенции, формируемые каждой дисциплиной модуля]*

	Дисциплины модуля	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПСК-1.3
1.	(ВВ) Техническая теплотехника	+	+	+	+
2.	(ВВ) Теоретические основы электротехники	+	+	+	+

## **5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ**

**5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 2,**  
*утвержденный ученым советом Строительного института, протокол заседания ученого  
совета № 9 \_\_\_\_\_ от 02.10.2015 г. ]*

**5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:**

Не предусмотрено

**5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по  
модулю (Приложение 1)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе модуля**

**5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

**5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ**

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю [список].

Не предусмотрено.

## 6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ	<b>Код модуля</b> 1134538
<b>Образовательная программа</b> «Строительство уникальных зданий и сооружений»	<b>Код ОП</b> 08.05.01/01.01 Учебный план № 6506 (версия 1)
<b>Направление подготовки</b> «Строительство уникальных зданий и сооружений»	<b>Код направления и уровня подготовки.</b> 08.05.01
<b>Уровень подготовки</b> специалитет	
<b>ФГОС ВО</b> Строительство уникальных зданий и сооружений	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 11.08.2016 №1030

Екатеринбург, 2018



Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Давыдов В.Б.	к.ф.-м.н.	Доцент	Гидравлики	
2	Пастухова Л.Г.	к.т.н.	Доцент	Гидравлики	

Руководитель модуля

Пастухова Л.Г.

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
Строительного института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 6 от 11.09.2017 г.

З.В. Беляева

**Согласовано:**

Руководитель образовательной программы (ОП),  
для которой реализуется модуль

В.Н. Алехин

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ **Теоретические основы электротехники**

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина " Теоретические основы электротехники " формирует способность использовать методы общей электротехники для обеспечения требований безопасности и комфорта в помещениях проектируемых объектов строительства при осуществлении проектно-конструкторской деятельности.

Он предусматривает изучение технических средств, способов и методов для передачи, распределения, применения электрической энергии, защиты и контроля электрооборудования и энергосистем, а также преобразования и управления потоками энергии. Изучаются устройства и системы, реализующие преобразование электрической энергии в механическую, вопросы энергетической и экономической эффективности использования энергии, излагаются основные сведения, касающиеся основ управления

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» требует основных знаний, умений и компетенций по курсам: «Физика», «Математика». Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является предшествующей для дисциплин профессионального цикла учебного плана.

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- ПК-2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;
- ПК-3 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию;
- ПСК-1.3 - владение методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- классификацию современных отечественных электрических аппаратов высокого и низкого напряжения и их зарубежных аналогов;
- назначение, устройство, принцип действия, характеристики и режимы работы основных разновидностей аппаратов;

– физические процессы, происходящие в аппаратах, и их влияние на работу аппарата;

Уметь:

– выбирать аппарат по классу, назначению, характеристикам и режиму работы для различных электрических схем и комплектации различных распределительных устройств

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

– первоначальными навыками проведения лабораторных исследований по определению

#### 1.4. Объем дисциплины

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия					
4.	Лабораторные работы	17	17	17		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	34	<b>5,1</b>	34		
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	<b>0,25</b>	<b>Зачет, 4</b>		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>39,35</b>	<b>72</b>		
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	2		2		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Назначение электрических аппаратов по функциональным признакам. Роль электрических аппаратов в высоковольтной электроэнергетике и электротехнике. Основные параметры. Условия работы и факторы их определяющие: климатические, термические, электрические, механические и временные. Нормы ГОСТ на характеристики электрических аппаратов и условия их работы.
2	Основы теории	Тепловые процессы в электрических аппаратах. Источники теплоты; Рабочие и аварийные режимы работы аппаратов; термическая стойкость. Электродинамические силы в аппаратах. Электродинамическая стой-

		кость аппаратов. Изоляционные конструкции электрических аппаратов, условия работы изоляции в аппаратах. Контактные соединения; конструкции, параметры и характеристики контактов. Переходное сопротивление и факторы его определяющие. Контактные материалы. Электрическая дуга отключения. Роль дуги в коммутации электрической
3	Магнитные системы	Магнитные системы в электрических аппаратах. Основные элементы и закономерности. Электромагнитные механизмы постоянного и переменного тока. Тяговые и токовые характеристики электромагнитных механизмов.
4	Реле.	Релейный принцип в аппаратах управления. Реле логические и измерительные. Уставка в реле и ее регулирование. Реле тока. Реле напряжения. Тепловое реле. Принцип действия, конструкция, характеристики.
5	Коммутационные аппараты	Контакторы, магнитные пускатели. Основные их параметры, режимы работы. Основные функциональные узлы контакторов. Выбор контакторов и магнитных пускателей.
6	Ограничивающие аппараты	Назначение и основные параметры реакторов. Токоограничивающие и шунтирующие реакторы. Разрядники трубчатые и вентильные. Назначение, этапы работы, характеристики ограничения перенапряжений. Металлооксидные ограничители перенапряжений (ОПН). Устройство, назначение, основные защитные характеристики. Условия работы и область применения.
7	Измерительные аппараты	Трансформаторы тока, назначение и характеристики. Токовая и угловая погрешность трансформатора тока. Режимы работы и конструкции электромагнитных трансформаторов тока. Трансформаторы напряжения, назначение и характеристики. Погрешности трансформатора напряжения.
8	Автоматы и предохранители	Автоматические воздушные выключатели (автоматы). Назначение, требования, предъявляемые к автоматам. Установочные и универсальные автоматы. Основные узлы автоматов. Быстродействующие выключатели низкого напряжения. Предохранители
9	Высоковольтные выключатели	Выключатели переменного тока высокого напряжения. Масляные выключатели. Воздушные и элегазовые выключатели. Принцип действия, устройство выключателя, дугогасительные камеры. Вакуумные выключатели. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Их назначение и требования к ним. Комплектные распределительные устройства.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

#### 3.1.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Очная форма обучения

Объем модуля (зач. ед.): 4  
Объем дисциплины (зач. ед.): 2

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)		Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																																														
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)												Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)															
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	НДТФ	нар-конфер., коллоквиум (магистрант)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	разработка программного продукта	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностран. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю																			
1	Введение	1,2	1	1			0,2	0,2	0,2	0																																								
2	Основы теории	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																																								
3	Магнитные системы	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																																								
4	Реле.	5,4	3	2	1		2,4	2,4	0,4	2																																								
5	Коммутационные аппараты	8,2	4	2	2		4,2	4,2	0,2	4																																								
6	Ограничивающие аппараты	8,2	4	2	2		4,2	4,2	0,2	4																																								
7	Измерительные аппараты	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																																								
8	Автоматы и предохранители	11,4	6	2	4		5,4	5,4	0,4	5																																								
9	Высоковольтные выключатели	8,4	4	2	2		4,4	4,4	0,4	4																																								
<b>Всего (час), без учета промежуточной аттестации:</b>		<b>68</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34,0</b>	<b>34,0</b>	<b>3,0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Всего по дисциплине (час.):</b>		<b>72</b>	<b>34</b>																									В т.ч. промежуточная аттестация			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>																

\*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

##### 4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
2	1	Исследование переходного сопротивления контактов	2
4	1	Тепловое реле	2
5	2	Электромагнитный контактор постоянного тока	4
5	3	Электромагнитный контактор переменного тока	4
5	4	Электромагнитный пускатель переменного тока	2
9	5	Высоковольтный вакуумный выключатель	3
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

###### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

5. Не предусмотрено.

###### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

#### 6. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения	Дистанционные образователь-
------------------------------	--------------------------	-----------------------------

плины							ные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практики и тренажеры	Вебинары и вебинарные конференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*								
2				*								
3				*								
4				*								

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1.Рекомендуемая литература

#### 9.1.1.Основная литература

1. А.А. Чунихин. Электрические аппараты. Общий курс: учеб, для студентов элсктротсxn. и элсктроэнергет. специальностей вузов. 4-е изд., стер. Перспсч. с 3-го изд. 1988 г. - Москва: Альянс, 2008. - 720 с.

2. Электрические и электронные аппараты: учеб, для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и элсктротсxnологии" : в 2 т. Т. 1: Электромеханические аппараты / [Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин, А. П. Бурман и др.] ; под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанова. - Москва: Академия, 2010. - 344 с.

3. Электрические и электронные аппараты: учеб, для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и элсктротсxnологии": в 2 т. Т. 2: Силовые электронные аппараты / [А. П. Бурман, А. А. Квасшок, Ю. С. Коробков и др.]; под ред. Ю. К. Розанова. - Москва: Академия, 2010. - 315 с.

### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. И.С. Таев. Электрические аппараты управления: Учебник для вузов по спец. «Электрические аппараты». 2-е изд. перераб. и доп. - М.:Высш. шк., 1984. - 247 с.
2. Б.К. Буль, О.Б. Буль, В.А. Азанов, В.Н. Шоффа. Электромеханические аппараты автоматики: Учебник для вузов по спец. «Электрические аппараты». - М.:Высш. шк., 1988. - 303 с.
3. Н.К. Мышкин, В.В. Кончиц, М. Браунович. Электрические контакты. - Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2008. - 560 с.

### **9.2.Методические разработки**

Не используются

### **9.3.Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7 Enterprise.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office, LibreOffice или Openoffice.3.

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

1. Система нормативов NormaCS Строительство МАХ. - Режим доступа: <http://normacs.ru>.
2. Информационный ресурс. - Режим доступа: <http://normacs.info>.
3. Поисковые системы: Google - Режим доступа: <http://google.ru>, Yandex - Режим доступа: <http://yandex.ru>.
4. База нормативной технической документации. - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru>.
5. ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### ***Информационные сервисы, обеспечивающие учебный процесс***

1. Зональная научная библиотека УрФУ. - Режим доступа: <http://library.urfu.ru/>.
2. Система дистанционного обучения. - Режим доступа: <http://learn.urfu.ru/>
3. Портал информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru>
4. Система нормативов NormaCS Строительство МАХ. - Режим доступа: <http://normacs.ru>.
5. Кафедраальный сайт. – Режим доступа: <http://hd.sti.urfu.ru>.

### **9.5.Электронные образовательные ресурсы**

Не используются.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо оснащённое аудиторное помещение.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – нет**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине [в случае реализации дисциплины в течение нескольких семестров текущая и промежуточная аттестация проектируются для каждого семестра]**

Очная форма

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	7 сем.; 1-8 нед.	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> [указать предусмотренную учебным планом форму промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен, зачет]*		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Практическое занятие №1</i>	7 сем.; 9 нед.	10
<i>Практическое занятие №2</i>	7 сем.; 10 нед.	10
<i>Практическое занятие №3</i>	7 сем.; 11 нед.	10
<i>Практическое занятие №4</i>	7 сем.; 12 нед.	10
<i>Практическое занятие №5</i>	7 сем.; 13 нед.	10
<i>Практическое занятие №6</i>	7 сем.; 14 нед.	10
<i>Практическое занятие №7</i>	7 сем.; 15 нед.	20
<i>Практическое занятие №8</i>	7 сем.; 16 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– нет</b>		

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 7	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**  
Не предусмотрено

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных (практических) занятий**  
Не предусмотрено

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы**  
Не предусмотрено

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Общая классификация электрических аппаратов.
2. Тепловые процессы в электрических аппаратах.
3. Переходное сопротивление контакта и его зависимость от различных факторов.
4. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.
5. Динамическая стойкость аппаратов.
6. Термическая стойкость аппаратов.
7. Периодические режимы работы аппаратов.
8. Электромагнитный механизм. Основные понятия и устройство.
9. Основные характеристики электромагнитов.
10. Реле. Основные понятия.
11. Классификация реле по назначению.
12. Контактторы. Основные функциональные узлы контакторов.
13. Магнитные пускатели. Устройство и назначение.
14. Тепловое реле. Принцип действия. Времятоковая характеристика.
15. Основные узлы автоматических воздушных выключателей.
16. Селективность, защитные характеристики и типы автоматов.
17. Предохранители. Устройство и разновидности.
18. Масляные выключатели.
19. Воздушные и элегазовые выключатели. Основы работы. Достоинства и недостатки.
20. Вакуумные выключатели. Конструкция. Принцип действия.
21. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Их назначение.
22. Вентильные разрядники: назначение и устройство.
23. Трубочатые разрядники: назначение и устройство.

**8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**  
Не предусмотрено

**8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*Не используются*

**8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

**8.3.9. Примерные домашние задания**

Не предусмотрено

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Модуль</b> ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ	<b>Код модуля</b> 1134538
<b>Образовательная программа</b> «Строительство уникальных зданий и сооружений»	<b>Код ОП</b> 08.05.01/01.01 Учебный план № 6506 (версия 1)
<b>Направление подготовки</b> «Строительство уникальных зданий и сооружений»	<b>Код направления и уровня подготовки.</b> 08.05.01
<b>Уровень подготовки</b> специалитет	
<b>ФГОС ВО</b> Строительство уникальных зданий и сооружений	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> 11.08.2016 №1030

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Давыдов В.Б.	к.ф.-м.н.	Доцент	Гидравлики	
2	Пастухова Л.Г.	к.т.н.	Доцент	Гидравлики	

Руководитель модуля

Пастухова Л.Г.

**Рекомендовано учебно-методическим советом  
Строительного института**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 6 от 11.09.2017 г.

З.В. Беляева

**Согласовано:**

Руководитель образовательной программы (ОП),  
для которой реализуется модуль

В.Н. Алехин



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ **ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА**

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина "Техническая теплотехника" формирует способность использовать методы термодинамики и теплопередачи для обеспечения требований безопасности и комфорта в помещениях проектируемых объектов строительства при осуществлении проектно-конструкторской деятельности.

В результате освоения дисциплины формируется:

- понимание законов термодинамики и теплообмена, физическом смысле основных теплофизических величин; понимание сущности передачи теплоты теплопроводностью, излучением, конвективным теплообменом; понимание законов подобия процессов переноса тепла и массы.
- владение методами расчета процессов переноса тепла в строительных конструкциях; владение методами оценки энергетического баланса проектируемых сооружений.
- способность подбирать рациональные конструктивные решения, обеспечивающие энергетическую эффективность проектируемых сооружений и тепловой комфорт в помещениях.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Техническая теплотехника» требует основных знаний, умений и компетенций по курсам: «Физика», «Математика», «Химия». Дисциплина «Техническая теплотехника» является предшествующей для дисциплин профессионального цикла учебного плана.

## 1.2. Язык реализации программы - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ПК-1 - знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- ПК-2 - владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;
- ПК-3 - способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию;
- ПСК-1.3 - владение методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физико-технические параметры внутренней и наружной среды и условия, обеспечивающие комфорт внутри помещений;
- новые виды ограждающих конструкций и строительных материалов.
- основы физической и физиологической акустики;
- основные понятия инженерно-строительной и архитектурной акустики;
- основы методологии определения акустического и вибрационного воздействия;
- нормативную базу в области акустического проектирования и измерений,
- основные средства и методы создания акустического комфорта в помещении.

Уметь:

- самостоятельно пользоваться нормативной и технической литературой;
- обеспечивать условия комфорта в помещениях с учетом требований, предъявляемых к зданиям и сооружениям, и особенностями требований к жилым и промышленным зданиям.
- определять акустические характеристики помещений и ограждающих конструкций;
- пользоваться нормативной базой в области защиты от шума и вибрации;
- определять необходимость и достаточность шумозащитных мероприятий при архитектурно-строительном проектировании;
- пользоваться приборами для измерения уровня шума.

Владеть:

- графическими и аналитическими методами анализа режима работы ограждающих конструкций на несиловые воздействия;
- методами расчетов для обеспечения требуемого уровня комфорта внутренней среды;
- умением выявлять взаимосвязь между конструктивными элементами здания и силовыми и несиловыми воздействиями на них в системе здания.
- владеть навыками проектирования ограждающих конструкций в соответствии с требованиями в области акустического комфорта;
- демонстрировать способность производить расчет акустических параметров помещений и конструкций;
- демонстрировать способность проводить экспериментальные исследования по заранее определенному алгоритму в коллективе специалистов;

#### 1.4.Объем дисциплины

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия					
4.	Лабораторные работы	17	17	17		
5.	<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации</b>	34	<b>5,1</b>	34		
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	4	<b>0,25</b>	Зачет, 4		
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>72</b>	<b>39,35</b>	<b>72</b>		

8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	2		2		
----	-------------------------------------	---	--	---	--	--

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Основные понятия и определения.	Основы технической термодинамики. Термодинамическая система. Интенсивные и экстенсивные параметры. Термодинамическое описание состояния вещества. Уравнение состояния идеальных и реальных газов.
2	Первый закон термодинамики	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Термодинамические процессы. Основные законы идеальных газов. Первый закон термодинамики.
3	Второй закон термодинамики	Теплоемкость газов. Второй закон термодинамики. Энтропия. Понятие термодинамического цикла. Теоремы Карно. Термический КПД цикла.
4	Термодинамические процессы. Циклы.	Метод исследования термодинамических процессов. Изопроецессы идеального газа. Политропный процесс. Циклы паротурбинных установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Компрессорные установки. Холодильные установки.
5	Термодинамика потока.	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование.
6	Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух.	Свойства реальных газов. Уравнение состояния реального газа. Водяной пар. Насыщенный пар. Сухой пар. Степень сухости пара. Влажный воздух. Параметры, характеризующие свойства влажного воздуха. I-d-диаграмма.
7	Основы теории теплообмена. Теплопроводность.	Температурное поле. Теплопередача. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Уравнение теплопроводности. Стационарная теплопроводность через плоскую и цилиндрическую стенки. Нестационарная теплопроводность. Температурные волны.
8	Конвективный теплообмен.	Конвекция и факторы на нее влияющие. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Краткие сведения из теории подобия. Критериальные уравнения конвективного теплообмена. Расчетные формулы.
9	Теплообмен излучением	Общие сведения о тепловом излучении. Законы теплового излучения. Защита от теплового излучения.
10	Сложный теплообмен. Теплопередача.	Теплопередача через разделительную стенку. Типы теплообменных аппаратов. Влияние основных характеристик наружного ограждения на величину теплопередачи. Сопротивление теплопередачи. Теплоустойчивость.
11	Основы массообмена.	Основные понятия и определения. Диффузионно-конвективный массообмен. Перенос тепла при массообмене.
12	Производство тепла.	Можно добавить раздел, посвященный термодинамике

	Энергетическое топливо.	производства тепла и энергии. – тепловой баланс топлива, котельных, топок и т.д.
--	-------------------------	--

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P2	1	Определение термодинамических параметров влажного воздуха	2
P4	2	Определение теплопроводности строительных материалов	1
P5	2,3	Определение параметров теплопередачи при стационарном режиме	2
P6	3,4	Определение термического сопротивления ограждающих конструкций	2
P8	4,5	Определение сопротивления воздухо- и паропроницанию ограждающих конструкций	2
P8	5,6	Определение рекуперативного теплообменника	2
P9	6,7	Изучение конвективного теплообмена.	2
P10	7	Теплообмен излучением	2
P11	8	Прогноз теплового режима помещения	1
<b>Всего:</b>			<b>17</b>

##### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

##### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

###### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

###### 4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

###### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

###### 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

###### 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

###### 4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

- Температурное поле.
- Теплопередача.

- Теплопроводность.
- Закон Фурье.
- Коэффициент теплопроводности. У
- равнение теплопроводности.
- Стационарная теплопроводность через плоскую и цилиндрическую стенки.
- Нестационарная теплопроводность.
- Температурные волны.

#### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

### 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные ресурсы	Виртуальные практики и тренажеры	Вебинары и вебинарные конференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1												
2												
3					*							
4					*							
5					*							
6					*							
7					*							
8												
9												
10		*										

### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Ожидаемый контингент студентов, осваивающих модуль – не более 40 человек.

### **9.1.Рекомендуемая литература**

#### **9.1.1.Основная литература**

1. Круглов Г.А. Теплотехника / Серия: "Учебники для вузов. Специальная литература" / Г.А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - М.: Изд-во «Лань», 2012 г. : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900)
2. Каримов З.Ф. Теоретические основы теплотехники. Термодинамика: учеб.-метод. комплекс / сост.: З.Ф. Каримов, Е.П. Павлов. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2009. - 261 с. <http://docplayer.ru/66943939-Teoreticheskie-osnovy-teplotehniki-termodinamika.html>

#### **9.1.2.Дополнительная литература**

1. Архаров А.М. Теплотехника: учебник для вузов / Под ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева - 3-е изд. перераб. и доп. / - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004. - 792 с., 42 экз.
2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Под ред. Ю.А. Табуншикова, В.Г. Гагарина. - 5-е изд., пересмотр. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. - 256 с. <https://www.lodjiya.ru/files/stroyteplotehnika-2006%20Fokin.pdf>
3. Малявина Е. Г. Теплотери здания: справочное пособие / - М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. - 265 с. 15 экз.

### **9.2.Методические разработки**

Не используются

### **9.3.Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7 Enterprise.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office, LibreOffice или Openoffice.3.

### **9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/>

1. Система нормативов NormaCS Строительство МАХ. - Режим доступа: <http://normacs.ru>.
2. Информационный ресурс. - Режим доступа: <http://normacs.info>.
3. Поисковые системы: Google - Режим доступа: <http://google.ru>, Yandex - Режим доступа: <http://yandex.ru>.
4. База нормативной технической документации. - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru>.
5. ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>



### ***Информационные сервисы, обеспечивающие учебный процесс***

1. Зональная научная библиотека УрФУ. - Режим доступа: <http://library.urfu.ru/>.
2. Система дистанционного обучения. - Режим доступа: <http://learn.urfu.ru/>
3. Портал информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru>
4. Система нормативов NormaCS Строительство МАХ. - Режим доступа: <http://normacs.ru>.
5. Кафедраальный сайт. – Режим доступа: <http://hd.sti.urfu.ru>.

### **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

Не используются.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Для проведения лекционных и практических занятий необходимо оснащённое аудиторное помещение.

Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория (аудитория И-235), оснащённая необходимым лабораторным оборудованием и приборами.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

**6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – нет**

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине [в случае реализации дисциплины в течение нескольких семестров текущая и промежуточная аттестация проектируются для каждого семестра]**

Очная форма

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Посещение лекций</i>	7 сем.; 1-8 нед.	20
<i>Контрольная работа 1</i>	7 сем.; 16 нед.	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b> [указать предусмотренную учебным планом форму промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен, зачет]*		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Лабораторная работа №1</i>	7 сем.; 9 нед.	10
<i>Лабораторная работа №2</i>	7 сем.; 10 нед.	10
<i>Лабораторная работа №3</i>	7 сем.; 11 нед.	10
<i>Лабораторная работа №4</i>	7 сем.; 12 нед.	10
<i>Лабораторная работа №5</i>	7 сем.; 13 нед.	10
<i>Лабораторная работа №6</i>	7 сем.; 14 нед.	10
<i>Лабораторная работа №7</i>	7 сем.; 15 нед.	20
<i>Лабораторная работа №8</i>	7 сем.; 16 нед.	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрена</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– нет</b>		

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 7	1

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.фэпо.рф](http://www.фэпо.рф)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.*

*Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.*

*В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.*

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## **8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## **8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий**  
Не предусмотрено

**8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных (практических) занятий**  
Не предусмотрено

**8.3.3. Примерные контрольные кейсы**  
Не предусмотрено

### **8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Основы технической термодинамики.
2. Термодинамическая система.
3. Интенсивные и экстенсивные параметры.
4. Термодинамическое описание состояния вещества.
5. Уравнение состояния идеальных и реальных газов.
6. Теплота и работа.
7. Внутренняя энергия.
8. Термодинамические процессы.
9. Основные законы идеальных газов.
10. Первый закон термодинамики.
11. Теплоемкость газов.
12. Второй закон термодинамики.
13. Энтропия.
14. Понятие термодинамического цикла.
15. Теоремы Карно.
16. Термический КПД цикла.
17. Метод исследования термодинамических процессов.
18. Изопроцессы идеального газа.
19. Политропный процесс.
20. Циклы паротурбинных установок.
21. Циклы двигателей внутреннего сгорания.
22. Циклы газотурбинных установок.
23. Компрессорные установки.
24. Холодильные установки.
25. Первый закон термодинамики для потока.
26. Критическое давление и скорость.
27. Сопло Лаваля.

28. Дросселирование.
29. Свойства реальных газов.
30. Уравнение состояния реального газа.
31. Водяной пар.
32. Насыщенный пар.
33. Сухой пар.
34. Степень сухости пара.
35. Влажный воздух.
36. Параметры, характеризующие свойства влажного воздуха. I-d-диаграмма.
37. Температурное поле.
38. Теплопередача.
39. Теплопроводность.
40. Закон Фурье.
41. Коэффициент теплопроводности.
42. Уравнение теплопроводности.
43. Стационарная теплопроводность через плоскую и цилиндрическую стенки.
44. Нестационарная теплопроводность. Температурные волны.
45. Конвекция и факторы на нее влияющие.
46. Закон Ньютона-Рихмана.
47. Коэффициент теплоотдачи.
48. Краткие сведения из теории подобия.
49. Критериальные уравнения конвективного теплообмена. Расчетные формулы.
50. Общие сведения о тепловом излучении. Законы теплового излучения.
51. Защита от теплового излучения.
52. Теплопередача через разделительную стенку.
53. Типы теплообменных аппаратов.
54. Влияние основных характеристик наружного ограждения на величину теплопередачи.
55. Сопротивление теплопередачи.
56. Теплоустойчивость.
57. Основные понятия и определения.
58. Диффузионно-конвективный массообмен. Перенос тепла при массообмене.

#### **8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена**

Не предусмотрено

#### **8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

#### **8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля**

*Не используются*

#### **8.3.8. Интернет-тренажеры**

Не используются

#### **8.3.9. Примерные домашние задания**

Не предусмотрено