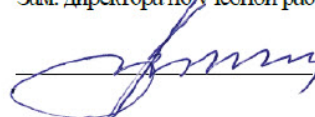


**Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства**  
Кафедра проектирования объектов лесного комплекса (ЛТ-5)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » апреля 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **"ТЕПЛОТЕХНИКА "**

Направление подготовки

**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Направленность подготовки

**Машины и оборудование лесного комплекса**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения – заочная

Срок освоения – 5 лет

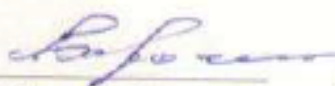
Курс – III

Трудоемкость дисциплины:	– 4 зачетные единицы
Всего часов	– 144 час.
Из них:	
Аудиторная работа	– 14 час.
Из них:	
лекций	– 6 час.
лабораторных работ	– 4 час.
практических занятий	– 4 час.
Самостоятельная работа	– 130 час.
Формы промежуточной аттестации:	
Диф. зачет	– III курс


Мытищи 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:  
Доцент кафедры проектирования  
объектов лесного комплекса, к.т.н.,  
доцент

  
А.В. Хроменко  
«12» 02 2019г.

Рецензент:  
Доцент кафедры информационно-  
измерительные системы  
и технологии приборостроения,  
к.т.н., доцент

  
В.А. Беляков  
«12» 02 2019г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛП-5)

Протокол № 5 от «12» 02 2019г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

  
М.В. Лопатников

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства


Протокол № 03/03-19 от «1» 03 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

  
М.А. Быковский

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

  
А.А. Шевляков  
«29» 04 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО .....	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	
1.1. Цель освоения дисциплины .....	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
3.1. Тематический план .....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для аудиторной работы обучающихся с преподавателем .....	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах .....	
3.2.2. Практические занятия .....	
3.2.3. Лабораторные работы .....	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий .....	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	
3.3.1. Рефераты .....	
3.3.2. Контрольные работы .....	
3.3.3. Курсовая работа .....	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся .....	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся .....	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
5.1. Рекомендуемая литература .....	
5.1.1. Основная и дополнительная литература .....	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся .....	
5.1.3. Нормативные документы .....	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники .....	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	
5.3. Раздаточный материал .....	
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине .....	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ .....	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование », профиль подготовки «Машины и оборудование лесного комплекса» для учебной дисциплины «Теплотехника»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.Б.18	<p><b>Теплотехника</b></p> <p>Техническая термодинамика. Введение. Рабочее тело. Идеальный газ. Уравнение состояния и процессы идеального газа. Первый и второй законы термодинамики. Термодинамические циклы. Реальные газы и водяной пар. Истечение и дросселирование. Цикл паросиловой установки. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинные установки. Компрессоры.</p> <p><b>Основы теории теплообмена.</b></p> <p>Виды теплообмена и основные законы теплообмена. Теплопроводность. Теплопередача. Конвективный теплообмен. Понятие о пограничном слое. Теория подобия. Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.</p> <p><b>Промышленная теплотехника лесного сектора экономики.</b></p> <p>Потребители и источники теплоты. Определение тепловой мощности потребителей, видов и параметров теплоносителей. Технологическая и тепловая схема производственно-отопительной котельной. Свойства топлива, расчеты по топливу, продуктам сгорания и воздуху. Древесное топливо. Тепловой баланс котлоагрегата. Топки. Паровые котлы. Системы теплоснабжения, сбор конденсата. Ресурсы возобновляемых энергоресурсов в отрасли и способы их использования. Перспективы развития биоэнергетики на предприятиях лесной промышленности.</p>	144

# 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Теплотехника», входящей в базовую часть профессионального цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков о закономерностях преобразования теплоты в другие виды энергии и работу, принципах работы и методах расчетов теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнологических устройств, применяемых в отрасли.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*Научно-исследовательская деятельность:*

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области получения, преобразования и транспортирования тепловой энергии;
- расчёт параметров и функций состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, расчёт теплообменных процессов и аппаратов, процессов теплопередачи, нагрева и охлаждения тел с использованием стандартных методов;
- определение мер по тепловой защите;
- проведение экспериментов в области тепло- и массообмена по заданным методикам, обработка и анализ результатов.

*Проектно-конструкторская деятельность:*

расчет и проектирование тепловых машин и теплотехнического оборудования.

*Общекультурные компетенции:*

**ОК-7** – способность к самоорганизации и самообразованию;

*Общепрофессиональные компетенции:*

**ОПК-1** – способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых с использованием современных образовательных и информационных технологий;

**ОПК-4** – понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, Готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;

*Профессиональные компетенции:*

**ПК-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю подготовки.

По компетенциям **ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1** обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

научные и методологические основы теплотехники, ее значение и место как прикладной науки, по законам которой действуют теплообменные аппараты, теплосиловое и холодильное оборудование, тепловые двигатели и теплотехнологических устройств, применяемые в отрасли

– законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы тепловых двигателей, теплосиловых и холодильных установок и других технических устройств, свойства существующих для отрасли рабочих тел;

– виды теплообмена, способы и методы расчета тепловых потоков и размеров поверхностей теплообмена, принципы действия и устройства теплообменных аппаратов, порядок и методы расчета теплопередачи в теплообменных аппаратах;

– основы теплоснабжения, виды и способы сжигания топлива, методы расчета процесса горения, конструкции и характеристики топок, устройство паровых и водогрейных котлов, методы расчета расхода теплоты и теплоносителей на технологические потребители и коммунальные нужды.

### **УМЕТЬ:**

Рассчитывать процессы и циклы тепловых двигателей, рассчитать теплообменные процессы и аппараты, процессы теплопередачи, нагревания и охлаждения тел;

определять меры по тепловой защите;

подбирать по каталогам и справочникам теплотехническое оборудование для работы в лесном комплексе, и, используя его рабочие характеристики, рассчитывать технико-эксплуатационные и экономические показатели различных систем и устройств, преобразующих, передающих и использующих теплоту, при работе в различных режимах и таким образом выявлять оптимальные режимы их эксплуатации.

применять стандартные методы расчета при проектировании тепловых машин и теплотехнического оборудования.

проводить теплотехнические эксперименты в лабораторных условиях.

### **ВЛАДЕТЬ:**

приемами постановки инженерных задач, принципами и методами теплотехнических и технико-эксплуатационных расчетов различных систем и устройств для получения, преобразования и транспортирования тепловой энергии.

## **1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина входит в базовую часть блока Б1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении высшей математики, физики и теоретической механики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: энерго- и ресурсообеспечение, проектирование деревообрабатывающего оборудования, физические основы технологических процессов, техническая эксплуатация машин и оборудования, а также при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 4 з.е., в академических часах – 144 ак. час.

Вид учебной работы	Часов		Курс
	всего	в том числе в инновационных формах	III
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>	<b>144</b>	-	<b>144</b>
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
Лекции (Л)	6	4	6
Практические занятия (Пз)	4		4
Лабораторные работы (Лр)	4		4
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>130</b>		<b>130</b>
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 3	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 2	4	-	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 2	4	-	4
Выполнение контрольных работ (Кр) - 1	86		86
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Диф. зачет	-	Диф. зачет

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр		
1	Вводные сведения. Идеальные газы. Уравнение состояния. Теплоемкость	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	14/24
	. Процессы и первый закон термодинамики.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Циклы и второй закон термодинамики. КПД цикла. Энтропия.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	2			1	
	Реальные газы и водяной пар. Парообразование. Дросселирование и истечение	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Цикл ПСУ. Влияние параметров пара на КПД цикла	ОК-7, ОПК-1,				1	
	Циклы тепловых двигателей. Компрессоры	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	2	2	2	1	
2	Основные понятия и термины теории теплообмена. Теплопроводность.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	16/29
	Виды конвективного теплообмена. Основные расчетные соотношения. Понятие о пограничном слое	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	2	2	2	1	
	Основы теории подобия.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Теплообменные аппараты	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Лучистый теплообмен в прозрачной среде	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	



	Излучение газов. Сложный теплообмен	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
3	Источники и потребители теплоты. Топливо. Расчет горения топлива. Топочные устройства.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Технологическая и тепловая схема котельной.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Характеристика котельного топлива. Расчеты по воздуху, продуктам сгорания. Энтальпия продуктов сгорания. Тепловой баланс котла	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Способы сжигания топлива. Конструкции топочных устройств.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	
	Котлоагрегаты. Вспомогательное оборудование котельной. Системы теплоснабжения предприятий.	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1				1	<b>12/17</b>
							<b>42/70</b>
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)							<b>18/30</b>
<b>ИТОГО</b>							<b>60/100</b>

### 3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

на аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 14 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 6 часов;
- практические занятия – 4 часов;
- лабораторные работы – 4 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на зачет, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем лекционных часов (Л)-6 часов

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	Вводные сведения. Идеальные газы. Уравнение состояния. Теплоемкость	
2	. Процессы и первый закон термодинамики.	
3	Циклы и второй закон термодинамики. КПД цикла. Энтропия.	2
4	Реальные газы и водяной пар. Парообразование. Дросселирование и истечение	
5	Цикл ПСУ. Влияние параметров пара на КПД цикла	
6	Циклы тепловых двигателей. Компрессоры	2
7	Основные понятия и термины теории теплообмена. Теплопроводность.	
8	Виды конвективного теплообмена. Основные расчетные соотношения. Понятие о пограничном слое	2
9	Основы теории подобия.	
10	Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции	
11	Теплообменные аппараты	
12	Лучистый теплообмен в прозрачной среде	
13	Излучение газов. Сложный теплообмен	
14	Источники и потребители теплоты. Топливо. Расчет горения топлива. Топочные устройства.	
15	Технологическая и тепловая схема котельной.	
16	Характеристика котельного топлива. Расчеты по воздуху, продуктам сгорания. Энтальпия продуктов сгорания. Тепловой баланс котла	
17	Способы сжигания топлива. Конструкции топочных устройств.	
18	Котлоагрегаты. Вспомогательное оборудование котельной. Системы теплоснабжения предприятий.	

### 3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (Пз) – 4 часа

Проводится 2 практических занятий по следующим темам:

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	<b>Вводные сведения.</b> Идеальные газы. Процессы и первый закон термодинамики. Циклы и второй закон термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Теплоемкость. Работа, теплота, внутренняя энергия. Энтальпия. I закон термодинамики. Термодинамические процессы. Прямые и обратные термодинамические циклы. II закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Расчет прямых термодинамических циклов.	2	1	Кр№1

2	<p><b>Реальные газы и водяной пар.</b>  Водяной пар. Состояние насыщения. Процесс парообразования. Диаграммы <math>p, v; i, s; T, s</math> и таблицы водяного пара.  Освоение <math>i, s</math> – диаграммы водяного пара.  Термодинамические процессы водяного пара. Паросиловая установка. Цикл Ренкина. Расчёт цикла ПСУ. Анализ способов повышения КПД цикла.</p>		2	
3	<p><b>Циклы тепловых двигателей</b>  Циклы двигателей внутреннего сгорания. Расчёт цикла со смешанным подводом теплоты.  Работа сжатия одноступенчатых и многоступенчатых компрессоров.</p>	2	3	
4	<p><b>Теплопроводность.</b>  Основные понятия и термины теории теплообмена.  Виды теплообмена и основные расчетные соотношения.  Температурное поле. Теплопроводность Закон Фурье.  Закон Ньютона-Рихмана. Закон Стефана-Больцмана. Уравнение теплопередачи.  Стационарная теплопроводность и теплопередача плоской и цилиндрической однослойных и многослойных стенок.  Нестационарная теплопроводность.</p>		4	<b>Кр№1</b>
5	<p><b>Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен.</b>  Факторы, определяющие интенсивность теплообмена. Виды конвекции. Турбулентность. Понятие о пограничном слое.  Дифференцированные уравнения конвективного теплообмена. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Числа и уравнения подобия.  Законы излучения. Лучистый теплообмен между телами в прозрачной среде</p>	2	5	
6	<p><b>Теплообменные аппараты.</b>  Классификация теплообменных аппаратов; уравнения теплового баланса и теплопередачи; средний температурный напор. конструктивный расчет теплообменных аппаратов.</p>		6	
7	<p><b>Источники и потребители теплоты. Тепловая схема котельной</b>  Расходы теплоты и пара на технологические процессы в деревообрабатывающем производстве. Расчет потребления теплоты и теплоносителей на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Расчет потребления теплоты и теплоносителей на различные технологические операции: гидротермическую обработку, сушку, прессование плит и фанеры.</p>		7	
8	<p><b>Топливо. Расчет горения топлива. Топочные устройства.</b>  Теплота сгорания. Условное топливо. Определение теоретически необходимого количества воздуха для сжигания топлива и коэффициента избытка воздуха.  Выбор топочных устройств. Определение основных размеров топков</p>		8	
9	<p><b>Котлоагрегаты и вспомогательное оборудование</b>  Определение КПД котельного агрегата. Расчёт расхода то-</p>		9	

	плива на котел. Выбор вспомогательного оборудования Водоподготовка. Топливоподача. Тягодутьевая система.			
--	--	--	--	--

### 3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (Лр) – 4 ЧАСА

Выполняется 2 лабораторные работы по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Инструктаж по технике безопасности, определение параметров состояния воздуха. Изучение методов измерения температуры.		1	Устный опрос
2	Изучение методов измерения давления. Поверка пружинного манометра	2	1	Устный опрос
3	Определение параметров и функций состояния водяного пара. Определение функций процессов водяного пара с использованием $i, s$ – диаграммы и таблиц состояния водяного пара и баз данных.		2	Устный опрос
4	Определение коэффициента теплопроводности строительного песка. Определение коэффициента температуро проводности методом регулярного режима		4	Устный опрос
5	Определение коэффициентов теплообмена на горизонтальном цилиндре.		5	Устный опрос
6	Определение коэффициентов теплообмена на вертикальной поверхности. Получение уравнения подобия.		5	Устный опрос
7	Изучение оптических характеристик и определение степени черноты различных поверхностей		6	Устный опрос
8	Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата.	2	6	Устный опрос
9	Экскурсия в котельную МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана		7 – 9	Устный опрос

### 3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

### 3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 130час.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 36 часа.
2. Подготовку к практическим занятиям – 4 часа.
3. Подготовку к лабораторным работам – 4 часов.
4. Выполнение и защита РГР – 86 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

### 3.3.1 Контрольные работы (Кр) – 86 часов

Предусмотрено выполнение 1 контрольной работы.

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Расчет циклов тепловых двигателей	86	2,3

### 3.3.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены

## 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

### 4.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1 – 3	Защита лабораторных работ № 1	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	11/15
2	1 – 3	Защита лабораторных работ № 2	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	11/15
3	1 – 9	Проверка Кр № 1	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	20/26
4	1 – 9	Контроль посещаемости (14 часов)	ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1	0/14
<b>Итого:</b>				<b>42/70</b>

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

#### 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложении к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
5	1 - 9	Зачет с оценкой	да	<b>18/30</b>

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе для очной формы обучения.

Вопросы, вынесенные для оценки результатов изучения дисциплины на промежуточную аттестацию материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды информационные справочные системы, раздаточный материал и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, приведены в рабочей программе дисциплины для очной формы обучения.