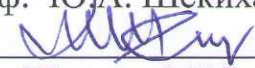


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет Механизаций и энергообеспечение предприятий**

**Кафедра Технологии обслуживания и ремонта машин в АПК**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
проф. Ю.А. Шекихачев  
  
«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.16 Теплотехника**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов**

Направленность (профиль) **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения	<b>3(3)</b>
Семестр	<b>5(5)</b>
Форма обучения	<b>очная (заочная)</b>

**Нальчик 2025**

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.16 «Теплотехника»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07 августа 2020 г. № 916 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  В.И. Батыров

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агроинженерия»  
Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



В.Х. Мишхожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по изучению и формированию у будущих специалистов чёткого представления о теплоте, принципах её получения и распространения, о работе машин и установок вырабатывающих, трансформирующих и использующих её в важной отрасли народного хозяйства

**Задачами дисциплины** является изучение:

- теоретических и практических обоснований технологических процессов с использованием тепла;
- обеспечение исправной и безопасной работы тепловых аппаратов и холодильных установок малой и средней мощности в области умеренного холода.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИД-1 ОПК-3. Проводит измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> способы измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности <b>Уметь.</b> проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> методикой измерения и наблюдения экспериментальных данных и результатов испытаний в сфере своей профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплотехника» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	5	10
	З.е., часов	З.е., часов
<b>1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>2,41/87</b>	<b>0,66/24</b>
лекции	36(8)*	4
лабораторные работы	36(8)*	12(4)*
групповые консультации	3	3
курсовая работа	-	-
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
<b>2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1,59/57</b>	<b>3,34/120</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	30	116
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

)\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. Раб.
	Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
<b>Техническая термодинамика</b>			
1. Основные понятия и определения технической термодинамики.	4	4	4
2. Термодинамическая система	4	8(2)*	4
3. Термодинамические процессы.	4(2)*	4	4
4. Водяной пар. Круговые процессы или циклы.	4(2)*	8(2)*	4
5. Теоретические циклы ДВС. Основы теплообмена	4	2	4
6. Действительный цикл ДВС.	4	4	4
<b>Теплопередача</b>			
7. Основы теплообмена. Общие понятия. Теплопроводность.	4(2)*	2	2
8. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением.	4(2)*	2(2)*	2
9. Теплопередача. Теплообменные аппараты.	4	2(2)*	2
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36(8)*</b>	<b>36(8)*</b>	<b>30</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам раб
	Лек-ции	Лабор. работы	Сам.из уч. отд. тем
Техническая термодинамика			
1. Основные понятия и определения технической термодинамики.	0,5	1(2)*	12
2. «Термодинамическая система»	0,5	2(2)*	12
3. «Термодинамические процессы».	0,5	2	12
4. Водяной пар. Круговые процессы или циклы.	0,5	2	12
5. Теоретические циклы ДВС. Основы теплообмена	0,5	1	12
6. Действительный цикл ДВС.	0,5	1	12
<b>Теплопередача</b>	-	-	-
7. Основы теплообмена. Общие понятия. Теплопроводность.	0,5	1	14
8. Конвективный теплообмен	0,25	1	15
9. Теплопередача. Теплообменные аппараты.	0,25	1	15
Итого по дисциплине	4	12(4)*	116

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

**4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

**4.3.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Техническая термодинамика	<b>ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Основные понятия и определения технической термодинамики».</b> Общие понятия и определения. Состав смесей жидкостей, газов и паров.	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: « Основные понятия и определения технической термодинамики».</b> Газовые смеси. Закон Дальтона. Объемные доли газовой смеси.	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №3Тема: « Термодинамическая система».</b> Теплоемкости изохорная и изобарная. Нахождение истинных и средних теплоемкостей.	2(2)*	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №4Тема: « Термодинамическая система».</b> Нахождение истинных и средних теплоемкостей. Теплоемкость смесей.	2(2)*	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №5Тема «Термодинамические процессы».</b> Уравнение первого начала термодинамики. Внутренняя энергия. Закон Джоуля p-v-диаграмма	2	0,2
		<b>ЛЕКЦИЯ №6Тема: «Термодинамические процессы».</b> Работа изменения объема. Теплота. Функции со-	2	0,2

		<p>стояния процесса. Работа изменения давления. Энтальпия</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №7Тема: «Водяной пар. Круговые процессы или циклы».</b></p> <p>Обратимые процессы. Их свойства. Общие понятия об основных термодинамических процессах. Изохорный процесс. Изобарный процесс.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №8Тема: « Водяной пар. Круговые процессы или циклы».</b></p> <p>Физический смысл газовой постоянной. Уравнение Майера.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №9Тема: «Теоретическме циклы ДВС. Основы теплообмена».</b></p> <p>Общие понятия. Формулировки второго начала термодинамики. Круговые процессы (циклы) тепловых машин.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №10Тема:«Теоретическме циклы ДВС. Основы теплообмена».</b></p> <p>Цикл Карно теплового двигателя. Цикл Карно холодильной машины. Энтропия.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №11Тема:«Действительный цикл ДВС».</b></p> <p>Общие понятия. Термодинамический цикл ДВС со смешанным подводом теплоты. Термодинамический цикл ДВС с изохорным подводом теплоты.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №12Тема:«Действительный цикл ДВС».</b></p> <p>Термодинамический цикл газотурбинных установок с изобарным подводом теплоты.</p>	2	0,2
			2	0,2
			2	0,2
			2	0,2
			2	0,2
2	Теплопередача	<p><b>ЛЕКЦИЯ №13Тема: «Основы теплообмена».</b></p> <p>Общие понятия. Теплопроводность. Перенос теплоты теплопроводностью сквозь плоскую стенку.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №14Тема: «Основы теплообмена».</b></p> <p>Перенос теплоты теплопроводностью сквозь цилиндрическую и сферическую стенки.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №15Тема: «Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением».</b></p> <p>Общие понятия. Подobie процессов конвективного теплообмена. Числа подобия.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №16Тема: «Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением».</b></p> <p>Теплообмен излучением.Теплообмен излучением между твердыми телами</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №17Тема: « Теплопередача. Теплообменные аппараты»</b></p> <p>Теплопередача сквозь плоскую стенку.</p> <p><b>ЛЕКЦИЯ №18Тема: «Теплопередача. Теплообменные аппараты»</b></p> <p>Основные типы теплообменных аппаратов.</p>	2(2)*	0,2
			2(2)*	0,2
			2	0,2
			2	0,2
			2	0,4
			2	0,4

		<b>Итого по дисциплине</b>	36(8)*	4

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ п/ п	Наименование раздела дис- циплин	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Техническая термодинамика	Лаб.зан.№1* Методы и приборы измерения давления.	4	1
		Лаб.зан.№2* Методы и приборы измерения температуры.	4(2)*	1(1)*
		Лаб.зан.№3. Исследования процессов во влажном воздухе.	4	1
		Лаб.зан.№4* Определение изобарной теплоёмкости воздуха.	4(2)*	1(1)*
		Лаб.зан.№5. Определение зависимости между температурой и давлением насыщенного водяного пара.	4	1
		Лаб.зан.№6*. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов в стационарном режиме методом пластин	4	1
2.	Теплопередача	Лаб.зан.№7*. Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободной конвекции воздуха.	2	1
		Лаб.зан. №8. Определение коэффициента теплоотдачи горизонтальной трубы при свободной конвекции воздуха.	2	1
		Лаб.зан.№9*. Испытания рекуперативного теплообмена.	2(2)*	1(1)*
		Лаб.зан № 10*. Определение теплофизических характеристик материалов в нестационарном режиме комплексным методом.	2	1
		Лаб.зан.№11. Определение коэффициента теплопроводности методом регулярного режима.	2(2)*	1(1)*
		Лаб.зан.№12*. Изучение тепловых аппаратов.	2(1)*	1
		<b>Итого:</b>	36(8)*	12(4)*

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теплотехника» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 57(120) часа, из них 30(116) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению

лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	1. Особенности термодинамического метода изучения свойств тел. 2. "Рабочее тело". 3. Параметры состояния рабочего тела.	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Закон Бойля-Мариотта 2. Закон Гей-Люсака 3. Закон Шарля	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Энтальпия газа. 2. Энтропия газа. 3. Определение изобарной теплоемкости газа. 4. Зависимость между температурой и давлением насыщенного водяного пара.	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Закрытый термодинамический процесс. 2. Равновесный процесс. 3. Необратимый процесс.	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Принцип работы ДВС. 2. Обратный цикл Карно. 3. Сравнение циклов ДВС.	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Теоретический цикл компрессора с адиабатным сжатием. Техническая работа. Теоретическая мощность. 2. Теоретический цикл паросиловой установки. 3. Теоретический цикл воздушной холодильной установки.	4 (12)	[1], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	1. Зависимости между температурой и давлением насыщенного водяного пара. 2. Коэффициент теплопроводности теплоизоляционных материалов в стационарном режиме. 3. Исследование лучистого теплообмена.	2(14)	[2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	1. Коэффициент теплоотдачи Физический смысл и его зависимость от факторов. 2. Критериальное уравнение конвективного теплообмена в общем виде.	2(15)	[2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям



	3. Теория подобия и основные критерии подобия конвективного теплообмена.			тиям и к сдаче экзамена
	1. Теплообменные аппараты. 2. Классификация теплообменных аппаратов. 3. Основные положения и уравнения теплового расчета.	2(15)	[2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
<b>Итого:</b>		<b>57(120)</b>		

\* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Техническая термодинамика	<b>ОПК-3;</b>	1-ый, рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
2.	Техническая термодинамика	<b>ОПК-3;</b>	2-ой, рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
3.	Теплопередача	<b>ОПК-3;</b>	3-ий рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита

### 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Теплотехника» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**ОПК-3** Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

В процессе освоения образовательной программы по 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов компетенции **ОПК-3** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА

### **Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплотехника»**

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
<b>ОПК-3</b>	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	2
	Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая (производственно-	4

	технологическая)	
	Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	
	<b>Б1.О.15 Теплотехника</b>	<b>5</b>
	Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация	
	Б1.О.23 Основы взаимозаменяемости технические измерения	<b>6</b>
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская	
	Б2.О.05(П) Производственная практика, эксплуатационная	
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	<b>8</b>

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

## 7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации экзамен.

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

### Индикаторы достижения компетенций\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> . Проводит измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности  (5-этап)	<b>Знать:</b> способы измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Не знает способы измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Частично знаком с способами измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Достаточно владеет способами измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	В полной мере владеет способами измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности
	<b>Уметь.</b> проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Не обладает умениями в рамках компетенции проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Частично обладает умениями проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	Умеет хорошо проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности	В полной мере может проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионально-

		го применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1опк-3 в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

##### Тестовые задания

##### 1. Техническая термодинамика - это раздел ... .

- 1 - механики;
- 2 - оптики;
- 3 - электромеханики;
- 4 - астрофизики;
- 5 - физики твердого тела;
- 6 - теплотехники.

##### 2. Техническая термодинамика изучает закономерности

- 1 - движения микрочастиц в жидких средах;
- 2 - движения макротел;
- 3 - преобразования энергии различных видов;
- 4 - изменения структуры металлов при механическом воздействии;
- 5 - возникновения термических напряжений при остывании металлов.

##### 3. Техническая термодинамика возникла в

- 1 - XV в. н.э.
- 2 - II в. н.э.
- 3 - XII в. до н.э.
- 3 - 1917 г. н.э.
- 4 - 1932 г. н.э.
- 5 - XIX в. н.э.

##### 4. Техническая термодинамика формирует мировоззрение:

- 1 - метафизическое;

- 2 - религиозное;
- 3 - материалистическое;
- 4 - идеалистическое;

**5.Техническая термодинамика базируется на основных законах**

- 1 - нулевом законе;
- 2 - первом законе;
- 3 - втором законе;
- 4 - третьем законе;
- 5 - четвертом законе.

**6.Первый закон термодинамики устанавливает количественное соотношение между**

- 1 - массой, силой и ускорением тела;
- 2 - расходом, скоростью и сечением потока;
- 3 - теплотой и работой в процессах взаимного преобразования;
- 4 - электрическим напряжением, сопротивлением и силой тока;
- 5 - градиентом температур, коэффициентом теплопроводности и тепловым потоком.

**7.Второй закон термодинамики устанавливает:**

- 1 - направление естественных процессов;
- 2 глубину естественных процессов;
- 3 - условия преобразования тепла в работу;
- 4 - условия передачи тепла от одного тела к другому.
- 5 - возможность осуществления "вечного двигателя" второго рода;
- 6 - невозможность "вечного двигателя" второго рода.

**8.Техническая термодинамика изучает законы:**

- 1 - распространение тепла в различных средах;
- 2 - взаимного преобразования тепла и работы;
- 3 - течения жидкостей в трубах;
- 4 - возникновения электромагнитного резонанса в электрических цепях.

**9."Рабочими телами" технической термодинамики являются:**

- 1 - свободные электроны в металлах;
- 2 - твердые тела;
- 3 - жидкие тела;
- 4 - парогазообразные вещества;

**10.Термодинамической системой называется:**

- 1 - газообразные и жидкие тела в замкнутом объеме;
- 2 - твердые тела находящиеся в энергетическом взаимодействии друг с другом;
- 3 - совокупность тел находящихся в энергетическом взаимодействии друг с другом и окружающей средой;
- 4 - энергия движения жидкостей и газов;

**11.Термодинамическая система состоит из:**

- 1 - рабочего тела;

- 2 - теплорода;
- 3 - объекта работы;
- 4 - источников тепла.

**12.Теплота это:**

- 1 - энергия движения жидкостей и газов;
- 2 - энергия движения электронов;
- 3 - энергия внутриядерная;
- 4 - часть внутренней энергии тела, передаваемая другому микрофизическим путем при их взаимодействии.

**13.Основным параметром состояния РТ является:**

- 1 - атмосферное давление ;
- 2- избыточное давление;
- 3- вакуумное давление;
- 4 - абсолютное давление.

**14.Основным параметром состояния р.т. является:**

- 1 - полный объем;
- 2 - удельный объем;
- 3 - удельный вес;
- 4 - полный вес.

**15.Основным параметром состояния р.т. является:**

- 1 - температура по шкале Цельсия;
- 2 - температура по шкале Фаренгейта;
- 3 - температура по шкале Кельвина;
- 4 - температура по шкале Реомюра.

**16.Основными параметрами состояния р.т. являются:**

- 1 - полный объем;
- 2 - полная масса;
- 3 - удельный объем;
- 4 - абсолютная температура;
- 5 - абсолютное давление;

**17.Сложными параметрами термодинамического состояния рабочего тела являются:**

- 1 - полная энтальпия;
- 2 - удельная энтальпия;
- 3 - полная энтропия;
- 4 - удельная энтропия;
- 5 - полная внутренняя энергия;
- 6 - удельная внутренняя энергия;

**18.Теплота нагрева до кипения определяется по формуле**

1-  $q' = c_{\text{Рж}} \cdot t'$

$$2- q' = \frac{c_{p\kappa}}{t'}$$

$$3- q' = \sqrt{c_{p\kappa} \cdot t'}$$

**19. Внутренняя энергия рабочего тела является .**

- 1- основным параметром состояния
- 2- сложным параметром состояния
- 3- функцией процесса
- 4- физической характеристикой тела

**21. Внутренняя энергия идеального газа зависит ...**

- 1- только от удельного объема
- 2- только от давления
- 3- только от температуры
- 4- от удельного объема, давления, и температуры

**22. Изменение внутренней энергии рабочего тела зависит только от изменения ...**

- 1- объема
- 2- давления
- 3- только от изменения температуры
- 4- от изменения всех основных параметров совместно

**21. Изменение внутренней энергии рабочего тела одинаково во всех термодинамических процессах , где ...**

- 1- одинаково изменение объема
- 2- одинаково изменение давления
- 3- одинаково изменение температуры
- 4- одинаково изменение всех параметров состояния

**22. Изменение внутренней энергии рабочего тела в изохорном процессе определяется по формуле ... .**

- 1-  $\Delta U = \frac{R}{\kappa - 1} \cdot (T_2 - T_1)$
- 2-  $\Delta U = C_{pm} (T_2 - T_1)$
- 3-  $\Delta U = R(P_2 V_2 - P_1 V_1)$
- 4-  $\Delta U = \frac{\kappa - 1}{\kappa} \cdot V(P_2 - P_1)$

**23. Изменение внутренней энергии рабочего тела в изобарном процессе определяется по формуле . .**

- 1-  $\Delta U = C_{vm} (T_2 - T_1)$
- 2-  $\Delta U = C_{pm} (T_2 - T_1)$
- 3-  $\Delta U = C_{Tm} (T_2 - T_1)$
- 4-  $\Delta U = C_{nm} (T_2 - T_1)$



**23.Изменение внутренней энергии рабочего тела в изотермическом процессе определяется по формуле ... .**

1-  $\Delta U = C_{pm}(T_2 - T_1)$

2-  $\Delta U = C_{vm}(T_2 - T_1)$

3-  $\Delta U = C_{Tm}(T_2 - T_1)$

4-  $\Delta U = R(T_2 - T_1)$

**24.Изменение внутренней энергии рабочего тела в адиабатном процессе определяется по формуле ... .**

1-  $\Delta U = C_{ad}(T_2 - T_1)$

2-  $\Delta U = C_{vm}(T_2 - T_1)$

3-  $\Delta U = C_{pm}(T_2 - T_1)$

4-  $\Delta U = (\kappa - 1) \cdot R \cdot (T_2 - T_1)$

**25.Изменение внутренней энергии рабочего тела в политропных процессах определяется по формуле ... .**

1-  $\Delta U = C_{nm}(T_2 - T_1)$

2-  $\Delta U = C_{pm}(T_2 - T_1)$

3-  $\Delta U = C_{vm}(T_2 - T_1)$

4-  $\Delta U = R(T_2 - T_1)$

**26.Изменение внутренней энергии рабочего тела определяется во всех термодинамических процессах по формуле ... .**

1-  $\Delta U = R(P_2V_2 - P_1V_1)$

2-  $\Delta U = C_{pm}(T_2 - T_1)$

3-  $\Delta U = C_{Tm}(T_2 - T_1)$

4-  $\Delta U = C_{vm}(T_2 - T_1)$

**26. Теплота есть ... .**

1- функция состояния

- 2- функция процесса
- 3- физическая характеристика тела
- 4- температура тела

**27. Удельная теплота в изохорном процессе определяется по формуле ... .**

1-  $q = R(T_2 - T_1)$

2-  $q = C_{pm}(T_2 - T_1)$

3-  $q = C_{vm}(T_2 - T_1)$

4-  $q = R(P_2V_2 - P_1V_1)$

**28. Удельная теплота изотермического процесса определяется по формуле ... .**

1-  $q = C_{vm}(T_2 - T_1)$

2-  $q = C_{pm}(T_2 - T_1)$

3-  $q = C_{Tm}(T_2 - T_1)$

4-  $q = RT \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$

**29. Удельная теплота изотермического процесса определяется по формуле ... .**

1-  $q = C_{vm}(T_2 - T_1)$

2-  $q = C_{pm}(T_2 - T_1)$

3-  $q = C_{Tm}(T_2 - T_1)$

4-  $q = T(S_2 - S_1)$

5-  $q = 0$

**30. Теплота, подведенная в изохорном процессе, идет на ...**

- 1- совершение работы
- 2- изменение энтальпии
- 3- изменении энтропии
- 4- изменение внутренней энергии
- 5- ни на что не идет

**31.Теплота в изобарном процессе идет на ...**

- 1- изменение внутренней энергии
- 2- совершение работы
- 3- совершение работы и изменение внутренней энергии
- 4- изменение энтальпии
- 5- изменение энтропии

**32.Теплота, подведенная в изотермическом процессе идет на ...**

- 1-изменение внутренней энергии
- 2- на совершение работы
- 3- на совершение работы и изменение внутренней энергии
- 4- на изменение энтальпии
- 5- на изменение энтропии

**7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

**1- ый рейтинг контроль**

1. Понятия о круговых процессах и термодинамических циклах.
2. Прямые циклы и их К.П.Д.
3. Обратный цикл и холодильный коэффициент.
4. Обратный цикл теплового насоса и его эффективность.
5. Прямой цикл Карно, его К.П.Д. и значение.
6. Обратный цикл Карно и холодильный коэффициент.
7. Обратный цикл Карно теплового насоса и его эффективность.
8. Теоретический цикл компрессора изотермическим сжатием. Техническая работа. Теоретическая мощность.
9. Теоретический цикл компрессора с адиабатным сжатием. Техническая работа. Теоретическая мощность.
10. Теоретический цикл компрессора с политропным сжатием. Техническая работа. Теоретическая мощность.
11. Цикл Отто.
12. Цикл Дизеля.
13. Цикл Тринклера.
14. Сравнение циклов Д.В.С.

**2-ой рейтинг контроль**

1. Цикл ГТУ с изохорным подводом тепла.
2. Цикл ГТУ с изобарным подводом тепла.
3. Цикл реактивного двигателя ( Р.Д. ).
4. Теоретический цикл паросиловой установки.
5. Пути повышения К.П.Д. П.С.У.
6. Теоретический цикл воздушной холодильной установки.
7. Теоретический цикл паровой холодильной установки.
8. Теоретический цикл парожеткторной холодильной установки.
9. Теоретический цикл абсорбционной холодильной установки.
10. Теоретический цикл теплового насоса.
11. Цикл совместного получения тепла и холода.

### 3-ий рейтинг контроль

1. Теплопроводность. Основные понятия и определения. Закон Фурье – основной закон теплопроводности.
3. Дифференциальные уравнения теплопроводности.
4. Краевые условия (однозначности) решения задач теплопроводности.
5. Решение дифференциального уравнения теплопроводности одномерного стационарного температурного поля при граничных условиях 1 – го рода.
6. Теплопроводность однослойной плоской стенки в стационарном режиме.
7. Теплопроводность многослойной плоской стенки в стационарном режиме.
8. Теплопроводность однослойной цилиндрической плоской стенки в стационарном режиме.
9. Теплопроводность многослойной цилиндрической плоской стенки в стационарном режиме.
10. Решение задач теплообмена при граничных условиях 3 – го рода. Теплоотдача.
11. Конвективный теплообмен. Теплоотдача. Закон Ньютона – Рихмана конвективного теплообмена.
12. Коэффициент теплоотдачи Физический смысл и его зависимость от факторов.
13. Критериальное уравнение конвективного теплообмена в общем виде.
14. Теория подобия и основные критерии подобия конвективного теплообмена.

#### 7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Что изучает предмет теплотехники.
2. Прямой цикл Карно теплового двигателя.
3. Термодинамическая система.
4. Термодинамический к.п.д. цикла Карно.
5. Круговой процесс на P-V диаграмме.
6. Обратный цикл Карно.
7. Вычисление количества теплоты по T-S - диаграмме.
8. Холодильный коэффициент.
9. Теплоемкость рабочего тела.
10. Математическое выражение второго закона Т.Д.
11. Истинная теплоемкость.
12. Д.В.С. с подводом тепла при  $P=\text{const}$ .
13. Работа изменения объема рабочего тела.
14. Цикл с изобарным подводом теплоты на Ts- диаграмме.
15. Математическое выражение 1 закона Т.Д.
16. Цикл с изобарным подводом теплоты на PV- диаграмме.
17. Уравнение Клайперона для идеального газа.
18. Термический К.П.Д. со смешанным подводом теплоты.
19. Параметры состояния рабочего тела.
20. Цикл с изохорным подводом теплоты на PV-диаграмме.
21. Изменение внутренней энергии и энтальпии.
22. Д.В.С. со смешанным подводом теплоты при  $V, P=\text{const}$ .
23. Теплота. Способ передачи энергии.
24. Цикл с изохорным подводом теплоты на Ts-диаграмме.
25. Равновесное Т.Д. состояние.
26. Степень сжатия.
27. Второй закон Т.Д.
28. Сравнение циклов Д.В.С.
29. Работа изменения давления.

30. Температура газа со смешанным подводом теплоты.
31. Термическое уравнение состояния.
32. Способы теплообмена.
33. Работа. Способ передачи энергии.
34. Перенос теплоты теплопроводностью сквозь плоскую стенку.
35. Аналитическое выражение 1 закона термодинамики.
36. Сравнение циклов Д.В.С. на Ts-диаграмме.
37. Адиабатный процесс.
38. Закон Фурье.
39. Изобарный процесс.
40. Теплопередача через однослойную плоскую стенку.
41. Источники теплоты.
42. Передача теплоты через трехслойную стенку.
43. Изохорный процесс.
44. Конвективный теплообмен.
45. Изотермный процесс.
46. Уравнение теплового потока.
47. Равновесное состояние на P-V диаграмме.
48. Классификация теплообменных аппаратов.
49. Периоды истории развития энергетики.
50. Уравнение теплового баланса.
51. Основные процессы идеальных газов.
52. Уравнение теплопередачи для теплообменного аппарата при прямотоке и противотоке.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

##### **Основная литература:**

1. **Круглов, Г. А.** Теплотехника [Текст] : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - СПб. : "Лань", 2010. - 208 с.
2. **Замалеев, З. Х.** Основы гидравлики и теплотехники [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Строительство" / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. – СПб. : Издательство "Лань", 2014. - 352 с. : ил.
3. **Дьяконов, В. Г.** Основы теплопередачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для ВУЗов / В.Г. Дьяконов, О.А. Лончаков. - Казань: Издательство КНИТУ, 2011. – 230 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258437&sr=1>

##### **Дополнительная литература:**

4. **Амерханов, Р. А.** Теплотехника [Текст] : учебник для вузов / Р. А. Амерханов, Б. Х. Драганов. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 2006. - 432 с. : ил.

5. **Быстрицкий, Г. Ф.** Основы энергетики [Текст] : учебник для студ. электротехнич. и электроэнергетич. вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КНОРУС, 2011. - 352 с.
6. Примеры и задачи по тепломассообмену [Текст] : учебное пособие для вузов. / В. С. Логинов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 256 с. : ил.
7. **Сборник задач по** технической термодинамике [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Т.Н. Андрианова, Б.В. Дзампов, В.Н. Зубарев и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2000. - 356 с. : ил
8. **Ковалев, В. И.** История техники [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. И. Ковалев, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 360 с.
9. **Карякин, Н. В.** Основы химической термодинамики [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. В. Карякин. - М. : Изд. ц. Академия, 2003. - 464 с.
10. Сборник задач по технической термодинамике [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Т.Н. Андрианова, Б.В. Дзампов, В.Н. Зубарев и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2000. - 356 с. : ил
11. **Кудинов, В. А.** Техническая термодинамика [Текст] : учебное пособие / В. А. Кудинов. - М. : Высш. шк., 2001. - 261 с.

## 9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Договор № 32 от 19.05.23 г. сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online»**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 55-04/2023 от 22.05.2023 г. сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2023 от 18.04.2023 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Договор № 5390 от 29.08.2022 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **«Эй Ви Ди - Систем»**  
Договор № А11722 от 12.04.2023 г. сроком на 1 год
- **ООО «Гарант»**  
№214-2023г. от 01.01.2023г.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теплотехника»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Теплотехника» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

### **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

#### **11.1 Лицензионное программное обеспечение**

Антиплагиат лицензионный договор №6632 от 16.05.2023 г. сроком на 1 год

**Kaspersky Endpoint Security** для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 13C8-221021-143125-360-1530, договор №59 от 15.10.2021 г. (с 21.10.2021-30.10.2023 г.).

#### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	<a href="http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm">http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm</a>
<b>Агроакадемсеть</b> - базы данных РАСХН.	<a href="http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php">http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php</a>

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 146, 159) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, лабораторное оборудование
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, компьютера с выходом в интернет



