Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 19.06.2025 15:26:58
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплотехника»
(наименование дисциплины)

Специальность	**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»** (код и наименование направления подготовки)
Специализация	**«Автомобили и тракторы»** (специализация)
Квалификация выпускника	**инженер**
Форма обучения	**очная и заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №935 от 11 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 25 августа 2020 года, рег. номер 59433 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Никулин Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно- энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Теплотехника» являются формирование у обучающихся представления о теплотехнике как о науке, на основе которой заложены принципы работы всех тепловых и холодильных машин. Изучение её теоретических аспекты (лекционный материал), применения полученных знаний при решении задач ситуационного характера (лабораторные работы и практические занятия), возможность правильно проводить анализ и организацию эффективной работы двигателей внутреннего сгорания и прочих тепловых машин.

Основными задачами изучениям дисциплины являются овладение студентами основными постулатами технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в тепловых машинах, методами расчета процессов сгорания топлива и теплопередачи, а также экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей

1.2. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

31 Автомобилестроение;

33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживания, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и прочие) (в сфере организации продаж и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
31.010 Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июля 2022 г. N 403н (зарегистрировано в Минюсте РФ 8 августа 2022 г., регистрационный N 69566)	B Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на автотранспортные средства и их компоненты	B/01.6 Разработка технических предложений для создания автотранспортных средств и их компонентов
		B/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		B/03.6 Ведение процесса разработки автотранспортных средств и их компонентов
		B/04.6 Формирование комплекта конструкторской документации для автотранспортных средств и их компонентов
33.005 Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.03. 2015 № 187н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.04.2015г., регистрационный № 37055)	B Контроль технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	B/01.6 Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		B/02.6 Идентификация транспортных средств
		B/03.6 Перемещение транспортных средств по постам линии технического контроля
		B/04.6 Оформление договоров на проведение технического осмотра транспортных средств
		B/05.6 Проверка наличия изменений в конструкции транспортных средств
		B/06.6 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств
		B/07.6 Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств
		B/08.6 Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		B/09.6 Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		B/10.6 Реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра
	C Внедрение и контроль соблюдения технологии технического осмотра транспортных средств	C/01.6 Выборочный контроль технического состояния средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования
		C/02.6 Выборочный контроль принятия решений о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформления допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования
		C/03.6 Выборочный контроль выполнения технологического процесса технического осмотра транспортных средств
		C/04.6 Внедрение и контроль технологии проведения технического осмотра операторами технического осмотра на пунктах технического осмотра

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	*на уровне знаний:* знать основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена *на уровне умений:* уметь использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с применением типовых измерительных приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию *на уровне навыков:* владеть навыками решения стандартных задач теоретической механики с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

		ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов	*на уровне знаний:* знать методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной сфере в области эксплуатации автомобилей и тракторов *на уровне умений:* уметь использовать методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной сфере в области эксплуатации автомобилей и тракторов *на уровне навыков:* владеть методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;
		ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	*на уровне знаний:* знать методы анализа и расчета тепловых процессов в наземных транспортно-технологических машинах и технологическом оборудовании *на уровне умений:* уметь умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретических и экспериментальных исследований *на уровне навыков:* владеть навыками формирования схемы и последовательности

			применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ;
Автомобилестроение	ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца	*на уровне знаний:* знать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики *на уровне умений:* уметь применять на практике рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин *на уровне навыков:* владеть навыками составления и разработки рабочих программ-методик оценки и испытания

			новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин
		ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	*на уровне знаний:* знать способы и методики проведения оценки функциональных энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин *на уровне умений:* уметь проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования *на уровне навыков:* владеть навыками подготовки протоколов испытаний наземных транспортно-технологических машин
		ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	*на уровне знаний:* знать способы оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин *на уровне умений:* уметь проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний *на уровне навыков:* владеть навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-

			технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.19 «Теплотехника» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы специалитета.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4-м семестре, по заочной форме – в 4-м семестре. Дисциплина «Теплотехника» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-1, ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Теплотехника» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Химия, Математика, Физика, Введение в проектную деятельность, Введение в специальность, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Электротехника и электроника, Проектная деятельность, Сопротивление материалов, Теплотехника, Теория механизмов и машин, Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин, Конструкция наземных транспортно-технологических средств

Дисциплина «Теплотехника» является основой для дальнейшего изучения следующих дисциплин: Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидропневмопривод, Теория наземных транспортно-технологических средств, Надежность механических систем, Силовые агрегаты, Гидравлические и пневматические системы, Производственная практика (эксплуатационная практика), Транспортная инфраструктура, Лицензирование и сертификация в сфере эксплуатации наземных транспортно- технологических средств, Лицензирование и сертификация в сфере производства наземных транспортно-технологических средств, Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств, Транспортно-технологические машины и дорожные коммуникации, Испытания наземных транспортно-технологических средств, Логистика на транспорте, Производственная практика (преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 4-м семестре, по заочной форме зачет в 4-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -108 ак.час**	**3 з.е. -108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**36**	**36**
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	-	-
Семинары, практические занятия	18	18
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**72**	**72**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет-3 часов	зачет-3 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**3 з.е. -108 ак.час**	**3 з.е. -108 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**12**	**12**
Лекции	4	4
Лабораторные занятия	4	4
Семинары, практические занятия	4	4
Консультация	-	-
Самостоятельная работа	**92**	**92**
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет- 4 часов	зачет- 4 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Первый закон термодинамики	2		2	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 2. Второй закон термодинамики	2		2	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3

					ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС	4		4	12	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 4. Термодинамика потока	2		2	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 5. Теплопроводность	2		2	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 6. Тепловое излучение	2		2	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 7. Теплопередача, теплообменники	4		4	10	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Контроль (зачет)	-			-	
ИТОГО	**36**			**72**	

заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Первый закон термодинамики	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 2. Второй закон термодинамики	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3

Тема 3. Термодинамические циклы ДВС	1	1	1	14	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 4. Термодинамика потока	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 5. Теплопроводность	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 6. Тепловое излучение	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Тема 7. Теплопередача, теплообменники	0,5	0,5	0,5	13	ОПК1.1 ОПК1.2 ОПК1.3 ПК5.1 ПК5.2 ПК5.3
Контроль (зачет)	-			-	
ИТОГО	**12**			**92**	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Первый закон термодинамики.

Термодинамические процессы. Циклы. Работа и теплота процесса, энергия переноса массы. Формулировки первого закона термодинамики. Интегральная и дифференциальная форма записи первого закона. Связь между изобарной и изохорной теплоемкостями. Формула Майера. Скрытая теплота. Основные термодинамические процессы. Уравнения политропного и адиабатного процессов. Диаграммное изображение термодинамических процессов.

Тема 2. Второй закон термодинамики.

Основные понятия термодинамики. Тепловые машины. Понятие энтропии. Вычисление энтропии идеального газа через начальные и конечные параметры процессов. Статистический смысл второго начала термодинамики.

Тема 3. Термодинамические циклы ДВС.

Термодинамический анализ карбюраторного двигателя. Термодинамический анализ дизельного двигателя. Термодинамический анализ двигателя Тринклера. Цикл Дизеля. Сравнение термодинамической

эффективности циклов поршневых двигателей. Турбонаддув в поршневых ДВС.

Тема 4. Термодинамика потока.

Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование.

Тема 5. Теплопроводность.

Температурное поле. Уравнение теплопроводности. Стационарная теплопроводность через плоскую стенку. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку. Стационарная теплопроводность через шаровую стенку.

Тема 6. Тепловое излучение.

Общие сведения о тепловом излучении. Основные законы теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Взаимный теплообмен. Совместная теплоотдача конвекцией и излучением.

Тема 7. Теплопередача, теплообменники.

Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Типы теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов

образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение**	**Формы внеаудиторной самостоятельной работы**
Тема 1. Первый закон термодинамики	1. Что такое работа, теплота. Понятие о внутренней энергии. Изображение работы и тепла в диаграммах P-V и T-S. 2. Математическое выражение первого закона термодинамики для идеальных реальных газов. 3. Теплоемкость. Различные виды теплоемкости и связь между ними. 4. Физическая сущность энтальпии.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Второй закон термодинамики	1. Зависимость энтропии от основных термодинамических параметров. 2. Запишите аналитическое выражение второго закона. 3. Запишите основное уравнение термодинамики. 4. Запишите формулы для вычисление	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций,

	энтропии. 5. Сущность второго закона термодинамики и основные его формулировки.	учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС	1. Цикл Карно, вывод формулы КПД цикла. 2. Теоретическая индикаторная диаграмма одноступенчатого компрессора. Понятие о вредном пространстве. 3. Индикаторная диаграмма многоступенчатого компрессора. 4. Определение термической работы для одноступенчатого многоступенчатого компрессора. 5. Назовите процессы входящие в цикл Карно. 6. Изобразите цикл Карно в pv и Ts координатах.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Термодинамика потока	1. Уравнение первого закона термодинамики для потока. 2. Техническая работа потока. 3. Дросселирование газов и паров.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Теплопроводность	1 Сформулируйте основной закон теплопроводности (закон Фурье). 2 Каков смысл теплопроводности λ и ее единица измерения? 3 Напишите уравнение для теплового потока при теплопроводности (режим стационарный).	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Тепловое излучение	1. Как осуществляется лучистый теплообмен между телами? 2 Что называется поверхностной плотностью интегрального излучения, а также спектральной плотностью потока излучения? 3. Сформулируйте законы Планка и Вина. 4. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела и для серых тел. 5. Дайте определение закона Кирхгофа. Что такое степень черноты тела, какова его связь с коэффициентом поглощения. 6. Чему равен тепловой поток между телами при наличии экрана.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	7. Во сколько раз снижается тепловой поток один, два и n экранов. 8. Напишите выражение определения критического диаметра изоляции.	
Тема 7. Теплопередача, теплообменники	1. Дайте определение для теплопередачи. 2. Напишите уравнение теплопередачи. 3. Раскройте физический смысл коэффициента теплопередачи, приведите формулу для его расчета и единицу измерения.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Первый закон термодинамики	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов	Устный опрос, тест, экзамен

			математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов	Устный опрос, тест, экзамен

			испытаний	
2.	Второй закон термодинамики	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Устный опрос, тест, экзамен
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных	Устный опрос, тест, экзамен

			транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
3.	Термодинамические циклы ДВС	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Устный опрос, тест, экзамен
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и	Устный опрос, тест, экзамен

		усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
4.	Термодинамика потока	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность	Устный опрос, тест, экзамен

			применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	Устный опрос, тест, экзамен
5.	Теплопроводность	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Устный опрос, тест, экзамен

		естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных	Устный опрос, тест, экзамен

			транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
6.	Тепловое излучение	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Устный опрос, тест, экзамен
		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных,	Устный опрос, тест, экзамен

			энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	
7.	Теплопередача, теплообменники	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	ОПК-1.1. Знать: демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов	Устный опрос, тест, экзамен

		ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств.	ПК-5.1 Способен разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца ПК-5.2 Способен проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний ПК-5.3 Способен проводить оценку надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	Устный опрос, тест, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Теплотехника» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-1, ПК-5.

Формирования компетенции ОПК-1 начинается с изучения дисциплины Химия, Математика, Физика, Введение в проектную деятельность, Введение в специальность, Начертательная геометрия и инженерная графика, Теоретическая механика, Электротехника и электроника, Проектная деятельность, Сопротивление материалов, Теплотехника, Теория механизмов и

машин, Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин.

Формирования компетенции ПК-5 начинается с изучения дисциплины Конструкция наземных транспортно-технологических средств

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе предмета Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидропневмопривод, Теория наземных транспортно-технологических средств, Надежность механических систем, Силовые агрегаты, Гидравлические и пневматические системы, Производственная практика (эксплуатационная практика), Транспортная инфраструктура, Лицензирование и сертификация в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств, Лицензирование и сертификация в сфере производства наземных транспортно- технологических средств, Электроника и мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств, Транспортно-технологические машины и дорожные коммуникации, Испытания наземных транспортно- технологических средств, Логистика на транспорте, Производственная практика (преддипломная практика).

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-1, ПК-5 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-1, ПК-5 при изучении дисциплины «Теплотехника» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Первый закон термодинамики	ОПК-1 1. Какой газ называется идеальным? 2. Что такое нормальные физические условия? Какой объем занимает киломоль любого газа при нормальных физических условиях? 3. В чем сущность молекулярно-кинетический теории

	теплоемкости? Каковы основные недостатки этой теории? 4. В чем сущность квантовой теории теплоемкости? Какие преимущества имеет эта теория перед молекулярно-кинетической теории теплоемкости? 5. Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей? 6. Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа? 7. Как связаны изобарная и изохорная теплоемкости идеального газа? ПК-5 8. В какой форме может быть задана зависимость теплоемкости идеального газа от температуры? 9. Какими способами может быть задана смесь идеальных газов? 10. Что такое кажущаяся мольная масса смеси идеальных газов? 11. Сформулируйте закон Дальтона. В каком случае справедлив этот закон? 12. Что такое парциальное давление и парциальный (приведенный) объем? 13. Как рассчитывается теплоемкость смеси идеальных газов при различных способах задания этой смеси? 14. Получите выражение для определения удельной газовой постоянной смеси идеальных газов.
Тема 2. Второй закон термодинамики	ОПК-1 1.Что называется энтропией? 2.Какой функцией является энтропия Физический смысл энтропии? 3. Сформулируйте 2 закон термодинамики. ПК-5 4. Напишите математическое выражение 2 закона термодинамики. 5. Функция (энергия или свободная энергия) Гельмгольца? 6. Функция (энергия или свободная энергия) Гиббса?
Тема 3. Термодинамические циклы ДВС	ОПК-1 1. цикл с подводом теплоты при постоянном объеме (с изохорным подводом теплоты *v=const*) ? ПК-5 3. циклы со смешанным подводом теплоты (*v=const, p=const*)? 4.Что такое термический кКПД
Тема 4. Термодинамика потока	ОПК-1 1. Особенности термодинамического поведения реальных газов и паров. Диаграмма - pV для водяного пара. 2. Критическое состояние вещества. Стабильные и метастабильные состояния вещества. Степень сухости влажного насыщенного пара. 3. Калорические свойства паров. Определение свойств влажного насыщенного пара. ПК-5 4. Ts - диаграмма состояний водяного пара. 5. Диаграмма состояний hs-водяного пара и её сокращённый вариант.

	6. Изобарный процесс с водяным паром. 7. Адиабатный процесс с водяным паром. 8. Процесс дросселирования газов и паров. 9. Истечение газов и паров. Сопло и диффузор. Скорость истечения.
Тема 5. Теплопроводность	ОПК-1 1. Явление теплопроводности? 2. Что такое температурное поле? 3. Что такое градиент температуры? ПК-5 4. О чем гласит закон Фурье? 5. Что называется коэффициентом теплопроводности? 6.Что за явление переноса теплоты теплопроводностью?
Тема 6. Тепловое излучение	ОПК-1 1. Понятие теплового излучения и его характеристики 2. Что такое энергетическая светимость**?**. 3. Коэффициент поглощения это-**.** 4. Монохроматический коэффициент поглощения. ПК-5 5. Спектральная плотность энергетической светимости. 6.Закон Киргофа 7.Закон Стефана-Больцмана 8.Закон Вина
Тема 7. Теплопередача, теплообменники	ОПК-1 1.Рекуперативные теплообменники 2.Регенераторы с непрерывным переключением теплоносителя 3. Средний логарифмический температурный напор 4. Что называется теплообменным аппаратом? 5.Где применяются теплообменные аппараты? 6.Какие теплоносители могут использоваться в теплообменных аппаратах? 7.Какие теплообменники применяют по способу передачи теплоты? 8.Какими бывают поверхностные теплообменные аппараты? ПК-5 9.По каким схемам осуществляется движение теплоносителей в рекуперативных теплообменных аппаратах? 10.Теплообменные аппараты какого типа являются наиболее распространенными и почему? 11.Опишите картину теплообмена в регенеративных теплообменных аппаратах. 12.Опишите картину переноса теплоты в контактных (смесительных) теплообменных аппаратах. 13.Уравнение теплового баланса теплообменника при отсутствии тепловых потерь в окружающую среду. 14.Что называется условным эквивалентом? 15.Как соотносятся изменения температур теплоносителей их условным эквивалентам? 16.Уравнение теплопередачи теплообменного аппарата.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания

«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-1

1. Закон Бойля – Мариотта утверждает что:

1) при $p = const,\ v_i / T_i = const$;

2) при $T = const,\ v_i \cdot p_i = const$;

3) при $V = const,\ p_i / T_i = const$;

4) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$.

2. Закон Гей – Люсака утверждает что:

1) при $p = const,\ \frac{v_i}{T_i} = const$;

2) при $T = const,\ p_i \cdot v_i = const$;

3) при $V = const,\ \frac{p_i}{T_i} = const$;

4) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$.

3. Закон Шарля утверждает что:

1) при $T = const,\ p_i \cdot v_i = const$;

2) при $V = const,\ \frac{p_i}{T_i} = const$;

3) при $p = const,\ \frac{v_i}{T_i} = const$;

4) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$.

4. Уравнение Клапейрона I вида имеет вид:

1) $p \cdot V_\mu = \mu \cdot R \cdot T$; 2) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$;

3) $p \cdot V = n \cdot \mu \cdot R \cdot T$; 4) $p \cdot v = R \cdot T$.

5. Уравнение Менделеева представлено выражением:

1) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$; 2) $p \cdot V_\mu \cdot n = n \cdot \mu \cdot R \cdot T$;

3) $p \cdot V_\mu = \mu \cdot R \cdot T$; 4) $p \cdot V = n \cdot \mu \cdot R \cdot T$.

6. Уравнение Менделеева – Клапейрона представлено выражением:

1) $p \cdot \upsilon = R \cdot T$; 2) $p \cdot V_\mu = \mu \cdot R \cdot T$;

3) $p \cdot V_\mu = \mu \cdot R \cdot T$; 4) $p \cdot V = n \cdot \mu \cdot R \cdot T$.

7. Уравнение состояние идеального газа записывается в виде:

1) $p \cdot m = V \cdot R \cdot T$; 2) $m \cdot R = p \cdot V \cdot T$;

3) $p \cdot V = m \cdot R \cdot T$; 4) $T \cdot R = m \cdot p \cdot V$.

8. Величина μR называется:

1) удельная газовая постоянная;
2) термический коэффициент полезного действия;
3) универсальная газовая постоянная;
4) холодильный коэффициент.

9. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:

1) открытой;
2) закрытой;
3) изолированной;
4) адиабатной.

10. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:

1) закрытой;
2) замкнутой;
3) теплоизолированной;
4) изолированной.

11. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:

1) адиабатной;
2) закрытой;
3) замкнутой;
4) теплоизолированной.

12. Связь между параметрами изотермического процесса представлено выражением:

1) $\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2} = \frac{T_1}{T_2}$; 2) $\left[\frac{\upsilon_1}{\upsilon_2}\right]^{k-1} = \frac{T_2}{T_1}$;

3) $p_1 \cdot \upsilon_1 = p_2 \cdot \upsilon_2$; 4) $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$.

13. Уравнение работы для изотермического процесса имеет вид:

1) $\ell = p \cdot (\upsilon_2 - \upsilon_1)$; 2) $\ell = 0$;

3) $\ell = q$; 4) $\ell = \frac{1}{k-1} \cdot (p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2)$.

14. Уравнение для расчета изменения внутренней энергии газа в изотермическом процессе имеет вид:

1) $\Delta U = Q$; 2) $\Delta U = m \cdot c_V \cdot (T_2 - T_1)$;

3) $\Delta U = U_2 - U_1$; 4) $\Delta U = 0$.

15. Уравнение для расчета изменения энтальпии газа в изотермическом процессе представлено выражением:

1) $\Delta h = c_П \cdot (T_2 - T_1)$; 2) $\Delta h = c_P \cdot (T_2 - T_1)$;

3) $\Delta h = h'' - h'$; 4) $\Delta h = 0$.

ПК-5

16. Уравнение адиабатного процесса в газе представлено выражением:

1) $p \cdot v^k = const$; 2) $p \cdot v^n = const$;

3) $p \cdot v = R \cdot T$; 4) $p \cdot v = const$.

17. Показатель адиабаты k определяется по формуле:

1) $k = \frac{c_p}{c_V}$; 2) $k = \frac{c_V}{c_p}$;

3) $k = \frac{c'_V}{c_p}$; 4) $k = \frac{c'_p}{c_V}$.

18. Процесс передачи тепла от одних материальных тел к другим в общем случае называется:

1) тепловым излучением; 2) теплоотдачей;

3) теплопроводностью; 4) теплопередачей.

19. Если температура во всех точках пространства не изменяется с течением времени, то температурное поле называется:

1) однородное; 2) равновесное;

3) стационарное; 4) объемное.

20. В металлах передача теплоты осуществляется за счет:

1) колебаний молекулярной решетки;

2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;

3) свободных электронов;

4) свободных атомов.

21. В жидкостях передача теплоты осуществляется за счет:

1) колебаний молекулярной решетки;

2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;

3) столкновение молекул;

4) соприкосновения свободных молекул.

22. Величина равная количеству теплоты, проходящей через стенку площадью 1м^2 за время 1с называется:

1) термическим сопротивлением стенки;

2) коэффициентом теплопередачи;

3) плотностью теплового потока;

4) мощностью теплового потока.

23. Количество теплоты, отдаваемое или принимаемое поверхностью стенки площадью F за время t=1с называется:

1) плотностью теплового потока;
2) тепловым потоком;
3) термическим сопротивлением;
4) коэффициентом теплопередачи.

24. Количество теплоты, отдаваемое или принимаемое поверхностью стенки площадью F за время τ называется:

1) плотностью теплового потока;
2) тепловым потоком;
3) количеством теплоты, прошедшим через стенку;
4) термическим сопротивлением стенки

25. Теплопроводностью называют процесс:

1) передачи теплоты в газовых средах;
2) передачи теплоты в стационарных температурных полях;
3) молекулярного переноса теплоты в сплошной среде, обусловленный наличием градиента температуры;
4) переноса теплоты в вакууме.

26. Единицей измерения теплопроводности материалов является:

1) $\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$; 2) $\frac{Вт}{м^2 \cdot К^4}$;
3) $\frac{Вт}{м \cdot К}$; 4) $\frac{Вт}{м^2}$.

27. Плотность теплового потока при передаче теплоты теплопроводностью определяется из выражения:

1) $q = \alpha \cdot (t_1 - t_2)$; 2) $q = \frac{\lambda}{\delta} \cdot (t_1 - t_2)$;
3) $q = c \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^4$; 4) $Q = c \cdot m \cdot (t_1 - t_2)$.

28. Количество теплоты, переданное через плоскую однослойную стенку теплопроводностью, определяется из выражения:

1) $Q = \frac{\lambda}{\delta} \cdot (t_1 - t_2) \cdot F \cdot \tau$; 2) $Q = (t_1 - t_2) \cdot F \cdot \tau$;
3) $Q = \alpha \cdot (t_1 - t_2) \cdot F \cdot \tau$; 4) $Q = C \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot F \cdot \tau$.

29. Математическое выражение первого закона термодинамики в дифференциальной форме для закрытых систем дается:

1) $Q = U + A$; 2) $Q = \Delta U + A$;
3) $\delta Q = dU + dA$; 4) $\delta Q = dU + \delta A$.

30. Степень сжатия двигателя внутреннего сгорания определяется выражением:

1) $\lambda = \frac{p_3}{p_2}$; 2) $\varepsilon = \frac{v_1}{v_2}$;

3) $\rho = \frac{v_4}{v_3}$; 4) $\varepsilon = \frac{C}{C_0}$.

Ключ к тесту:

1-2	**2-1**	**3-2**	**4-4**	**5-3**	**6-4**	**7-3**	**8-3**	**9-4**	**10-1**
11-3	**12-3**	**13-3**	**14-4**	**15-4**	**16-1**	**17-1**	**18-4**	**19-3**	**20-3**
21-2	**22-3**	**23-2**	**24-3**	**25-3**	**26-3**	**27-2**	**28-1**	**29-3**	**30-2**

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для зачета по итогам освоения дисциплины «Теплотехника»:

ОПК-1

1. Что понимается под термодинамической системой?
2. Уравнение состояния идеального газа?
3. Какое состояние называется равновесным и неравновесным?
4. Что называется термодинамическим процессом?
5. Какие процессы называются равновесными?
6. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?
7. Условия обратимости процесса?
8. Что такое теплоемкость и от чего она зависит?
9. В чем отличие истинной и средней теплоемкости?
10. Формулировка аналитического выражения первого закона термодинамики?
11. В чем отличие функции состояния от функции процесса?
12. Когда теплота, работа и изменение внутренней энергии считаются положительными и когда отрицательными?
13. Почему внутренняя энергия и энтальпия идеального газа зависят только от одного параметра - температуры?
14. Уравнение первого закона термодинамики для потока и физический смысл величин, входящих в уравнение?
15. Чем оценивается эффективность прямого и обратного цикла?

ПК-5

16.Для чего служат тепловые машины, работающие по прямому и обратному циклу?

17.Как связано изменение энтропии с теплотой и абсолютной температурой?

18.В чем сущность второго закона термодинамики?

19.Особенность величины термического КПД цикла Карно?

20.В чем заключается общность различных формулировок второго закона термодинамики?

21.Как называется процесс, в котором вся подведенная теплота идет на увеличение внутренней энергии?

22.Как называется процесс, в котором вся подведенная теплота идет на совершение

работы?

23.Как называется процесс, в котором работа совершается лишь за счет уменьшения

внутренней энергии?

24.Что такое испарение и кипение?

25.Какой пар называется влажным насыщенным и что такое степень сухости?

26.Как изменяется теплота парообразования с увеличением давления?

27.Какими параметрами можно охарактеризовать состояние влажного, сухого и перегретого пара?

28.Что такое насыщенный и ненасыщенный влажный воздух?

29.Что такое абсолютная и относительная влажность, влагосодержание?

30.Что такое температура точка росы?

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с применением типовых измерительных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с применением типовых	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с

	приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию	измерительных приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию.	термодинамические параметры с применением типовых измерительных приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию	применением типовых измерительных приборов; оценивать погрешности измерений, систематизировать информацию
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: и навыками формирования схемы и последовательности применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ; методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками формирования схемы и последовательности применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ; методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками формирования схемы и последовательности применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ; методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками формирования схемы и последовательности применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;
Код и наименование компетенции ПК-5 Способен организовывать и проводить оценку новых и усовершенствованных образцов наземных-транспортно-технологических машин, разрабатывать рекомендации по повышению эксплуатационных свойств				
Этап (уровень	**Критерии оценивания**			
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**

Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования

владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теплотехника» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-1	основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности, а именно, основные законы термодинамики, теплопередачи, теплового излучения, конвекционного теплообмена	использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации автомобилей и тракторов, а именно, прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием теплоты, измерять термодинамические параметры с применением типовых измерительных приборов; оценивать	навыками формирования схемы и последовательности применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации автомобилей и тракторов, и именно, основными методами	

		погрешности измерений, систематизировать информацию	теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров; методиками проведения типовых термодинамических расчетов ; методами обработки экспериментальных данных; методами гидравлического расчета инженерных сооружений;	
П К –5	рабочие программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов наземных транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку образца основные виды механизмов, а именно, современные методы экспериментальных исследований и испытаний, устройство и принцип работы приборного оборудования, методы математической статистики	проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний; разработать и проводить экспериментальные исследования, проводить дисперсионный и регрессионный анализ результатов исследования	навыками оценки надежности, безопасности и эргономичности наземных транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний, а именно, приемами и способами измерения параметров при проведении экспериментальных исследований	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных

учебным планом по дисциплине «Теплотехника», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» -www.e.lanbook.com - Образовательная платформа Юрайт -https://urait.ru

е) платформа цифрового образования Политеха - https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560724

2. Меркулов, М. В. Теплотехника, техническая термодинамика и теплоснабжение геологоразведочных работ : учебник и практикум для вузов / М. В. Меркулов, В. А. Косьянов, С. В. Головин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14334-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/567703

3. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 237 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12210-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566669

4. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебник для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566697

5. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512573.

6. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для вузов / М. В. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13322-6. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542991.

Дополнительная литература

7. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511746.

8. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542573.

Периодика

1. 5 колесо : отраслевой журнал. URL: https://5koleso.ru. - Текст : электронный.

2. Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета : Научный рецензируемый журнал. URL: https://vestnik.sibadi.org/jour/index. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Ассоциация международных автомобильных перевозчиков	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой организацией Ассоциация является юридическим лицом	Координация деятельности членов Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	https://www.asmap.ru/index.php
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация	Защита общих интересов и достижения уставных	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
		«Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	
Ассоциация «Российские автомобильные дилеры»	РОАД	Некоммерческая организация – объединение юридических лиц	Координация предпринимательской деятельности, представление и защита общих имущественных интересов в области автомобильного дилерства	https://www.asroad.org/

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№216б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard	номер лицензии-42661846

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
№216б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
№112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы,

рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) работу с нормативными правовыми актами;
6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
7) защиту выполненных работ;

8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
5) решения задач, и иных практических заданий
6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Теплотехника» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теплотехника» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.
Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.
Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.
Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.
Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____