

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: профессор

Дата подписания: 29.08.2023 08:18:31

Уникальный программный ключ:

2539477a8ecf70c5e5b03412e5b03412e

**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-технологических машин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теплотехника»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	«Автомобили и автомобильное хозяйство» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная и заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Автор Творогов Валерий Александрович, кандидат технических наук, доцент

Петросов Юрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 10 от 16.05.2020г.).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Теплотехника» являются дать представления студентам о теплотехнике как о науке, на основе которой заложены принципы работы всех тепловых и холодильных машин. Изучив её теоретические аспекты (лекционный материал), применяя полученные знания при решении задач ситуационного характера (лабораторные работы и практические занятия), студент может правильно проводить анализ и организацию эффективной работы двигателей внутреннего сгорания и прочих тепловых машин.

Основными задачами изучения 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. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.	Рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей.	Навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплотехника» реализуется в рамках базовой 1ББ23 части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции,

сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Математика», «Химия».

Дисциплина «Теплотехника» является основой для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Основы работоспособности технических систем», «Силовые агрегаты», «Рабочие процессы ДВС».

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы - 108 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
5	очная	16			40	-	Зачет
4	заочная	6	6		56	-	Зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Первый закон термодинамики	2			5	ОПК-2
2. Второй закон термодинамики	2			5	ОПК-2
3. Термодинамические циклы ДВС	2			5	ОПК-2
4. Термодинамика потока	2			5	ОПК-2
5. Теплопроводность	2			5	ОПК-2
6. Конвективный теплообмен	2			5	ОПК-2
7. Тепловое излучение	2			2	ОПК-2
8. Теплопередача, теплообменники	1			3	ОПК-2
9. Топливо. Теория горения	1			5	ОПК-2
Итого	18			40	
Зачет				-	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1. Первый закон термодинамики	1,0	1,0	-	10	ОПК-2
2. Второй закон термодинамики	1,0	1,0	-	6	ОПК-2

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
3. Термодинамические циклы ДВС	1,0	1,0	-	5	ОПК-2
4. Термодинамика потока	0,5	0,5	-	5	ОПК-2
5. Теплопроводность	0,5	0,5	-	5	ОПК-2
6. Конвективный теплообмен	0,5	0,5	-	5	ОПК-2
7. Тепловое излучение	0,5	0,5	-	5	ОПК-2
8. Теплопередача, теплообменники	0,5	0,5	-	5	ОПК-2
9. Топливо. Теория горения	0,5	0,5	-	10	ОПК-2
Итого	6	6	-	56	
Зачет				4	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- во время проведения занятий используются презентации с применением слайдов с табличным материалом, а также разбор типичных ситуаций, что повышает наглядность и информативность используемого практического материала;

- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать при обсуждении текущего материала, выполнение практических упражнений;

- проведение опросов, в ходе которых студенты могут демонстрировать полученные знания и оттачивать мастерство ведения поиска информации;

- использование тестов для контроля знаний;

В рамках учебного курса также могут быть организованы и проведены встречи с представителями различных организаций, мастер-классы со специалистами.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;

- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

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 и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

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.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

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.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Творческие задания.
6.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
7.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Пороговый уровень	<p>знать: не знает основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.</p> <p>уметь: не умеет рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей.</p> <p>владеть: не владеет навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения.</p>	зачтено	Устный опрос, тест, защита лабораторных работ
	Продвинутый уровень	<p>знать: частично знает основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.</p> <p>уметь: частично умеет рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей.</p> <p>владеть: частично владеет навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения.</p>	зачтено	Устный опрос, тест, защита лабораторных работ

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
	Высокий уровень	<p>знать: основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.</p> <p>уметь: рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей.</p> <p>владеть: навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения.</p>	зачтено	Устный опрос, выполнение индивидуальных заданий, защита лабораторных работ

При непрохождении порогового уровня ставится оценка «не зачтено».

Вопросы для подготовки к зачету

Блок вопросов к зачету формируется из числа вопросов, изученных в одном семестре.

Вопросы к зачету

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?
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 точки росы?

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
1. Первый закон термодинамики	<ol style="list-style-type: none"> 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-кинетической теории теплоемкости? Каковы основные недостатки этой теории? 4. В чем сущность квантовой теории теплоемкости? Какие преимущества имеет эта теория перед молекулярно-кинетической?

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>теории теплоемкости?</p> <p>5. Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей?</p> <p>6. Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа?</p> <p>7. Как связаны изобарная и изохорная теплоемкости идеального газа?</p> <p>8. В какой форме может быть задана зависимость теплоемкости идеального газа от температуры?</p> <p>9. Какими способами может быть задана смесь идеальных газов?</p> <p>10. Что такое кажущаяся молярная масса смеси идеальных газов?</p> <p>11. Сформулируйте закон Дальтона. В каком случае справедлив этот закон?</p> <p>12. Что такое парциальное давление и парциальный (приведенный) объем?</p> <p>13. Как рассчитывается теплоемкость смеси идеальных газов при различных способах задания этой смеси?</p> <p>14. Получите выражение для определения удельной газовой постоянной смеси идеальных газов.</p>
2. Второй закон термодинамики	<p>1. Что называется энтропией?</p> <p>2. Какой функцией является энтропия Физический смысл энтропии?</p> <p>3. Сформулируйте 2 закон термодинамики.</p> <p>4. Напишите математическое выражение 2 закона термодинамики.</p> <p>5. Функция (энергия или свободная энергия) Гельмгольца?</p> <p>6. Функция (энергия или свободная энергия) Гиббса?</p>
3. Термодинамические циклы ДВС	<p>1. цикл с подводом теплоты при постоянном объеме (с изохорным подводом теплоты $v=const$) ?</p> <p>2. циклы с подводом теплоты при постоянном давлении (с изобарным подводом теплоты $p=const$)?</p> <p>3. циклы со смешанным подводом теплоты ($v=const, p=const$)?</p> <p>4. Что такое термический КПД</p>
4. Термодинамика потока	<p>1. Особенности термодинамического поведения реальных газов и паров. Диаграмма - pV для водяного пара.</p> <p>2. Критическое состояние вещества. Стабильные и метастабильные состояния вещества. Степень сухости влажного насыщенного пара.</p> <p>3. Калорические свойства паров. Определение свойств влажного насыщенного пара.</p> <p>4. Ts - диаграмма состояний водяного пара.</p> <p>5. Диаграмма состояний hs-водяного пара и её сокращённый вариант.</p> <p>6. Изобарный процесс с водяным паром.</p> <p>7. Адиабатный процесс с водяным паром.</p> <p>8. Процесс дросселирования газов и паров.</p> <p>9. Истечение газов и паров. Сопло и диффузор. Скорость истечения.</p>
5. Теплопроводность	<p>1. Явление теплопроводности?</p> <p>2. Что такое температурное поле?</p> <p>3. Что такое градиент температуры?</p> <p>4. О чем гласит закон Фурье?</p> <p>5. Что называется коэффициентом теплопроводности?</p> <p>6. Что за явление переноса теплоты теплопроводностью?</p>

Тема (раздел)	Вопросы
6. Конвективный теплообмен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется конвекцией? 2. Какие виды конвекции вы знаете. 3. Приведите уравнение теплоотдачи Ньютона-Рихмана 4. Что характеризует коэффициент теплоотдачи? 5. Какие критерии подобия вы знаете? 6. Критерий Нуссельта? 7. критерий Рейнольдса? 8. критерий Грасгофа? 9. критерий Прандля
7. Тепловое излучение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие теплового излучения и его характеристики 2. Что такое энергетическая светимость?. 3. Коэффициент поглощения это-. 4. Монохроматический коэффициент поглощения. 5. Спектральная плотность энергетической светимости. 6.Закон Киргофа 7.Закон Стефана-Больцмана 8.Закон Вина
8. Теплопередача, теплообменники	<ol style="list-style-type: none"> 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? 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.
9. Топливо. Теория горения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура плавления золы. 2. Виды твердого топлива и его свойства. 3. Условное топливо.

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.
«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.

8.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

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) $p \cdot v = R \cdot T$; 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) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{T_1}{T_2}$; 2) $\left[\frac{v_1}{v_2} \right]^{k-1} = \frac{T_2}{T_1}$;

3) $p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$; 4) $p_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{T_1}$.

13. Уравнение работы для изотермического процесса имеет вид:

1) $\ell = p \cdot (v_2 - v_1)$; 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) $\Delta h = c_{II} \cdot (T_2 - T_1)$; 2) $\Delta h = c_P \cdot (T_2 - T_1)$;
3) $\Delta h = h_{II} - h$; 4) $\Delta h = 0$.

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 1 м^2 за время 1 с 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 $t=1c$ 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:

$$\lambda = \frac{p_3}{p_2}; \quad \varepsilon = \frac{v_1}{v_2};$$

$$\rho = \frac{v_4}{v_3}; \quad \varepsilon = \frac{C}{C_0}.$$

Таблица правильных ответов

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

8.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

1. Основные параметры состояния газа.
2. Внутренняя энергия, работа и теплота.
3. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
4. Обратные термодинамические циклы. Холодильный коэффициент.
5. Применение теории подобия для определения коэффициента теплоотдачи.
6. Теплообмен излучения между стенками.
7. Тепловые потери помещения.
8. Расчет теплоты.
9. Тепловой расчет.
10. Расчет процесса охлаждения материала.
11. Тепловой баланс.
12. Расчет систем вентилирования.

Индивидуальные задания:

Приступая к выполнению самостоятельной работы по дисциплине, обучающиеся должны изучить учебную литературу, методические указания и задания для выполнения индивидуальных заданий.

Темы, которые студенты должны изучить самостоятельно, а также источники литературы преподаватель зачитывает студентам в конце каждой лекции. По усвоенному самостоятельно материалу студенты отчитываются при сдаче тестов текущего контроля, а также при промежуточном контроле на зачете.

Темы рефератов:

1. Принцип действия и цикл паро-компрессорной холодильной установки.
2. Принцип действия и цикл воздушно-компрессорной холодильной установки.
3. Конвективный теплообмен. Определение коэффициента теплоотдачи при помощи теории подобия.
4. Топливо, виды топлива и характеристики. Теплота сгорания топлива.
5. Расчет процесса горения (определение количества воздуха необходимого для сгорания топлива и количество продуктов сгорания).
6. Котельные установки. Классификация, устройство парового котла.
7. Теплоносители и их сравнительный анализ.
8. КПД котельного агрегата.
9. Водоподготовка.
10. Основные направления экономии энергии в тепловых и теплосиловых установках.
11. Вторичные энергетические ресурсы.
12. Использование теплоты в автомобильном хозяйстве.
13. Меры по охране окружающей среды при работе теплосиловых устройств.
14. Новинки в отопительной и вентиляционной технике
15. Охрана окружающей среды.
16. Энергосбережение.
17. Дифференциальные соотношения термодинамики и характеристические функции.
18. Энтропийный и эксергетический методы термодинамического анализа систем.
19. Фазовое равновесие и фазовые переходы.
20. Термодинамика переменного количества газа.
21. Термодинамический цикл КПД цикла Стирлинга.
22. Плазма в технологических процессах.
23. Элементы термодинамики твердого тела. Напряженное и деформированное состояние твердого тела.
24. Теплопроводность тел с внутренними источниками теплоты.
25. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел.

26. Аэродинамическое нагревание. Теплоотдача в трубах и соплах.
 27. Теплоотдача при наличии химических реакций.

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

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КР и КП по дисциплине «Теплотехника» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

8.2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для зачета

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?

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?

8.3. 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»

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

ОПК-2 владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов		
Этап (уровень)	Критерии оценивания	
	незачтено	зачтено
Знать Основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не знает основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам.
уметь Рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчеты и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы печей.
владеть Навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками проектирования и расчёта печей различного технологического назначения.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационнообразовательной 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.

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

Основная литература

1. 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>

2. *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>

3. 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>

Дополнительная литература

4. Семенов, Ю. П. Теплотехника : учебник / Ю. П. Семенов, А. Б. Левин. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010104-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014755>

5. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518263>

Периодика

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

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

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.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
Все об автомобильных марках https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/	Описание истории создания автомобилей в мире и в России. Свободный доступ
История автомобилей https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html	Автомобиль величайшее изобретение, навсегда изменившее человечество. История развития автомобиля тесно связана с великими изобретателями и инженерами. Но в отличие от других крупных изобретений, оригинальная идея автомобиля не может быть приписана одному человеку. Над ней работали множество людей из разных стран мира. На этом сайте речь пойдет о начальном этапе развития автомобиля. 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 более 26 млн

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	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
Трактор. История развития тракторной техники http://i-kiss.ru/rubrika/traktora	Трактор - это самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйственных, дорожно-строительных, землеройных, транспортных и других работ в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами, механизмами и приспособлениями. Слово «трактор» происходит от английского слово «track». Трак - это основной элемент, из которого собирается гусеница. Свободный доступ
Профессия инженер-механик https://www.profguide.io/professions/injener_meh_anik.html	Инженер-механик (mechanical engineer) – это специалист, который занимается проектированием, конструированием и эксплуатацией механического оборудования, машин, аппаратов в различных сферах производства и народного хозяйства. Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» 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. Ежедневно 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.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Ассоциация международных автомобильных	АСМАП	Ассоциация является некоммерческой	Координация деятельности членов	https://www.asmap.ru/index.php

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
перевозчиков		организацией Ассоциация является юридическим лицом	Ассоциации и представления и защиты их интересов в сфере перевозок грузов и пассажиров в международном автомобильном сообщении	
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	http://российский-союз-инженеров.рф/
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/

12. 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.)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин помещение №2166	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	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)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 1126	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	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	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	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)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин помещение №2166	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 1126	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

14. 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 беседах, 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.

15. 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 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.