Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 45
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	45	45	45	45
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Вылегжанин Павел Николаевич

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей автомобилей и тракторов, Чувашев Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	овладение будущими специалистами теоретическими знаниями и практическими навыками по рациональному применению теплоты, экономии теплоты и топлива, эффективному использованию теплотехнического оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Математика
2.1.4	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.5	Силовые агрегаты
2.1.6	Теоретическая механика
2.1.7	Физика
2.1.8	Информатика
2.1.9	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.10	Компьютерное моделирование (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.11	Современные материалы в автомобилестроении
2.1.12	Современные материалы в сельскохозяйственном машиностроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автомобильные двигатели
2.2.2	Методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности
2.2.3	Новые энергетические средства и двигатели
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ремонтная)
2.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Государственная итоговая аттестация
2.2.8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы механики,теплотехники
Уровень 2	Основные законы термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	Методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей
Уметь:	
Уровень 1	Решать задачи при использовании основных законов механики, теплотехники
Уровень 2	Решать задачи при использовании основных законов термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	Выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Владеть:	
Уровень 1	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования
Уровень 2	Методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов
Уровень 3	Опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов

ПК-12: владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	
Знать:	
Уровень 1	теоретические основы использо-вания природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия

Уровень 2	теоретические основы использо-вания природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия; условия формирования ресурсов
Уровень 3	теоретические основы использо-вания природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия; условия формирования, накопления и использования ресурсов
Уметь:	
Уровень 1	работать с нормативной и экономической доку-ментацией в области оценки ресурсов пред-приятия
Уровень 2	работать с нормативной и экономической доку-ментацией в области оценки ресурсов пред-приятия; проводить ис-следования и обрабаты-вать результаты
Уровень 3	работать с нормативной и экономической доку-ментацией в области оценки ресурсов пред-приятия; проводить ис-следования и обрабаты-вать результаты; приме-нять методики определе-ния экономической эф-фективности использо-вания ресурсов
Владеть:	
Уровень 1	методами определения экономиче-ской эффективности использования ресурсов предприятия
Уровень 2	методами определения экономиче-ской эффективности использования ресурсов предприятия; навыками проведения современных исследо-ваний
Уровень 3	методами определения экономиче-ской эффективности использования ресурсов предприятия; навыками проведения современных исследо-ваний; экономическими приёмами обработки и обобщения результатов исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные термодинамические законы;
3.1.2	- характер протекания и методы расчета термодинамических процессов и циклов;
3.1.3	- конструкцию и основы эксплуатации теплотехнического оборудования, применяемого в автомобильном хо-зяйстве;
3.1.4	- теорию и расчеты процессов применения теплоты;
3.1.5	- методы проектирования и расчета установок и устройств тепловых и холодопроизводительных машин и аппаратов;
3.1.6	- вопросы экономии теплоты на автотранспортных предприятиях;
3.1.7	- системы теплоснабжения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- высокопроизводительно использовать системы теплоснабжения;
3.2.2	- осваивать конструкции перспективных тепловых и холодопроизводительных машин, систем теплоснабжения;
3.2.3	- организовывать правильное хранение и техническое обслуживание тепловых установок;
3.2.4	- совершенствовать системы теплоснабжения;
3.2.5	- определять экономическую эффективность технических решений и предложений;
3.2.6	- квалифицированно решать вопросы экологии.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	- навыками осуществления квалифицированных действий и прининятии обоснованные решений в области эксплуатации и обслуживания теплотехнических установок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Перспективы развития энергетики. Пред-мет техническая термодинамика. Параметры состояния. Термодинамиче-ский процесс. Уравнение состояния идеального и реального газов. Газовые смеси. /Лек/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.2	Внутренняя энергия, работа расширения. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые газовые процессы /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

1.3	Массовая, мольная и объемная теплоемко-сти газов. Зависимость теплоемкости от температуры. Энтальпия газа. Газовые процессы. Изохорический, изобарический, изотермический и адиабатический процессы. Политропический газовый процесс. Исследование политропических процессов. /Лек/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.4	Круговые процессы или циклы. Прямой и обратный циклы Карно, термический кпд, холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Энтропия газа. Тепловая диаграмма. /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Идеальные циклы двигателя внутреннего сгорания. Цикл Д.В.С. с подводом теплоты при постоянном объеме.Идеальные циклы Д.В.С. с подводом теплоты при постоянном объеме и комбинированном подводе теплоты. Идеальные циклы газотурбинных двигателей. Сравнение идеальных циклов между собой. /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Идеальный и реальный цикл одноступенчатых поршневых компрессоров. Многоступенчатые компрессоры. /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.7	Истечение газов. Определение располагае-мой работы, скорости и расхода при истечении. Водяной пар. Диаграмма p-V. Параметры жидкости, сухого насыщенного и влажного насыщенного пара. /Лек/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.8	Циклы паросиловых установок. Основы теплофикации. Теплообменные аппараты. /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.9	Основы тепломассообмена. Теплопровод-ность, теплоотдача и теплопередача в случаях плоских и цилиндрических сте-нок. Теплообмен излучением. Законы Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Лам-берта, Кирхгофа. /Лек/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.10	Тепловые нагрузки, системы теплоснабжения, теплоносители, теплогенерирую-щие установки. Расчет отопления зданий. Горячее водо -снабжение. Вентиляция помещений. Производственные потребители теплоты. /Лек/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	1	
1.11	Определение годового расхода топлива. Пути экономии тепловых ресурсов. Топливо и основы горения /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.12	Охрана окружающей среды. Основы энер-госбережения /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.13	Вторичные энергетические ресурсы. Ос-новные направления экономии энергоресурсов /Лек/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.14	Обработка индикаторных диаграмм /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	

1.15	Определение параметров влажного воздуха /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
1.16	Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	1	
1.17	Определение коэффициента теплопровод-ности воды /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.18	Исследование конвективного теплообмена в вертикальной трубе /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.19	Исследование ротационных компрессоров /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	2	
1.20	Исследование процесса истечения из сужи-вающего сопла /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
1.21	Определение коэффициента теплопро-водности теплоизоляционного материала /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	1	
1.22	Первый закон термодинамики /Лаб/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.2Л3.1 Э1 Э2	2	
1.23	Решение задач термодинамические процессы (изохорный, изобарный, изотермический) /Пр/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.24	Решение задач термодинамические процессы (адиабатный, политропный /Пр/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
1.25	Решение задач по теме тепловые двигатели /Пр/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.26	Решение задач по теме ГТУ /Пр/	4	4	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.27	Решение задач по теме компрессоры /Пр/	4	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.28	Параметры состояния тела. Основное уравнение состояния газов. /Ср/	4	6	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.29	Газовые смеси, теплоемкость, первый закон термодинамики /Ср/	4	6	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.30	Газовые процессы: изохорный, изобарный, изотермический /Ср/	4	6	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.31	Адиабатический и политропический газовые процессы /Ср/	4	6	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.32	Цикл Карно, идеальный цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме /Ср/	4	6	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.33	Циклы поршневых двигателей с ком-бинированным подводом теплоты и га-зотурбинных двигателей /Ср/	4	5	ПК-12 ОПК-3	Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.34	Циклы поршневых компрессоров /Ср/	4	5	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.35	Расчет отопления зданий /Ср/	4	5	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.36	Экзамен /Экзамен/	4	27	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Драганов, Б. Х., Кузнецов, А. В.	Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве: учеб. для студентов вузов по инженер. специальностям сел. хоз-ва	М.: Агропромиздат, 1990

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Болотов, А. К., Лопарев, А. А.	Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве: метод. указания по изучению дисциплины и задания для контрол. работ студентов -заочников инженер. фак.	Киров: ВГСХА, 2000
Л2.2	под ред. А. П. Баскакова	Теплотехника: учеб. для студентов инженер.-техн. специальностей вузов	М.: Энергоиздат, 1991

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Лопарев, А. А., Лиханов, В. А.	Сборник задач по теплотехнике и применению теплоты в автомобильном хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.2	Вылегжанин П.Н.	Теплотехника: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/ExtSearch.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mintrans.gov.ru. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.
Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.
3. Выполнение домашней контрольной работы.
Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **тепловых двигателей, автомобилей и тракторов**

Учебный план Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 14
самостоятельная работа 121
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе электрон.	2		2	
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Киров 2021

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Вылегжанин Павел Николаевич

Рецензент(ы):

к.т.н. , доцент кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, Чувашев Александр Николаевич

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Автомобили и автомобильное хозяйство"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол № 8 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Лиханов Виталий Анатольевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

тепловых двигателей, автомобилей и тракторов

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	овладение будущими специалистами теоретическими знаниями и практическими навыками по рациональному применению теплоты, экономии теплоты и топлива, эффективному использованию теплотехнического оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Силовые агрегаты
2.1.3	Информатика
2.1.4	Компьютерная графика (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.5	Компьютерное моделирование (в деятельности специалиста по автомобилям и автомобильному хозяйству)
2.1.6	Математика
2.1.7	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.1.8	Сопротивление материалов
2.1.9	Теоретическая механика
2.1.10	Физика
2.1.11	Современные материалы в автомобилестроении
2.1.12	Современные материалы в сельскохозяйственном машиностроении
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автомобильные двигатели
2.2.2	Методы обеспечения конструктивной, экологической и дорожной безопасности
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)
2.2.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (ремонтная)
2.2.5	Государственная итоговая аттестация
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы механики,теплотехники
Уровень 2	Основные законы термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	Методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей
Уметь:	
Уровень 1	Решать задачи при использовании основных законов механики, теплотехники
Уровень 2	Решать задачи при использовании основных законов термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	Выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и
Владеть:	
Уровень 1	Решать задачи при использовании основных законов механики, теплотехники
Уровень 2	Решать задачи при использовании основных законов термодинамики и тепломассообмена
Уровень 3	Выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и

ПК-12: владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные термодинамические законы;
3.1.2	- характер протекания и методы расчета термодинамических процессов и циклов;
3.1.3	- конструкцию и основы эксплуатации теплотехнического оборудования, применяемого в автомобильном хозяйстве;
3.1.4	- теорию и расчеты процессов применения теплоты;
3.1.5	- методы проектирования и расчета установок и устройств тепловых и холодопроизводительных машин и аппаратов;
3.1.6	- вопросы экономии теплоты на автотранспортных предприятиях;
3.1.7	- системы теплоснабжения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- высокопроизводительно использовать системы теплоснабжения;
3.2.2	- осваивать конструкции перспективных тепловых и холодопроизводительных машин, систем теплоснабжения;
3.2.3	- организовывать правильное хранение и техническое обслуживание тепловых установок;
3.2.4	- совершенствовать системы теплоснабжения;
3.2.5	- определять экономическую эффективность технических решений и предложений;
3.2.6	- квалифицированно решать вопросы экологии.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	- навыками осуществления квалифицированных действий и прининятии обоснованные решений в области эксплуатации и обслуживания теплотехнических установок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Перспективы развития энергетики. Пред-мет техническая термодинамика. Параметры состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния идеального и реального газов. Газовые смеси. /Лек/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	1	
1.2	Идеальные циклы двигателя внутреннего сгорания. Цикл Д.В.С. с подводом теплоты при постоянном объеме.Идеальные циклы Д.В.С. с подводом теплоты при постоянном объеме и комбинированном подводе теплоты. Идеальные циклы газотурбинных двигателей. Сравнение идеальных циклов между собой. /Лек/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	1	
1.3	Основы тепломассообмена. Теплопровод-ность, теплоотдача и теплопередача в случаях плоских и цилиндрических сте-нок. Теплообмен излучением. Законы Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Лам-берта, Кирхгофа. /Лек/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	0	
1.4	Истечение газов. Определение располагае-мой работы, скорости и расхода при истечении. Водяной пар. Диаграмма p-V. Параметры жидкости, сухого насыщенного и влажного насыщенного пара. /Лек/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2	0	
1.5	Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора /Лаб/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.2Л3.3 Л3.2 Э1 Э2	1	
1.6	Исследование конвективного теплообмена в вертикальной трубе /Лаб/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.3 Л3.2 Э1 Э2	1	

1.7	Исследование процесса истечения из суживающего сопла /Лаб/	3	2	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Параметры состояния тела. Основное уравнение состояния газов. /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.9	Газовые смеси, теплоемкость, первый закон термодинамики /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Газовые процессы: изохорный, изобарный, изотермический /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Адиабатический и политропический газовые процессы /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Цикл Карно, идеальный цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.13	Циклы поршневых двигателей с комбинированным подводом теплоты и газотурбинных двигателей /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.14	Циклы поршневых компрессоров /Ср/	3	15	ПК-12 ОПК-3	Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.15	Расчет отопления зданий /Ср/	3	16	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.16	Экзамен /Экзамен/	3	9	ПК-12 ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Драганов, Б. Х., Кузнецов, А. В.	Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве: учеб. для студентов вузов по инженер. специальностям сел. хоз-ва	М.: Агропромиздат, 1990

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Болотов, А. К., Лопарев, А. А.	Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве: метод. указания по изучению дисциплины и задания для контрол. работ студентов -заочников инженер. фак.	Киров: ВГСХА, 2000
Л2.2	под ред. А. П. Баскакова	Теплотехника: учеб. для студентов инженер.-техн. специальностей вузов	М.: Энергоиздат, 1991

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Вылегжанин П.Н.	Теплотехника: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/ExtSearch.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.2	Лопарев, А. А., Лиханов, В. А.	Сборник задач по теплотехнике и применению теплоты в автомобильном хозяйстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.3	Вылегжанин, П. Н.	Методические указания по выполнению лабораторных работ по теплотехнике [Электронный ресурс]: для студентов инженер. факультета Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ВГСХА, 2007
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э2	Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mintrans.gov.ru. - Загл. с экрана		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.2	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.3	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.4	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.5	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.6	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.7	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Теплотехника»

Направление подготовки (специальности)
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация - «Бакалавр»

1.Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Теплотехника» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины/модуля.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от «14» декабря 2015 г. № 1470.

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного Ученым советом вуза.

- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции:

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

- владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12).

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Код формируемой компетенции	**Начальный**	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-3	Математика Физика Химия	Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования Гидравлика и гидропневмопривод Теплотехника Общая электротехника и электроника Метрология, стандартизация и сертификация Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Основы работоспособности технических систем Экономическая теория Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
ПК-12	Эксплуатационные материалы Современные материалы в автомобилестроении Современные материалы в сельскохозяйственном маши-	Теплотехника Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно -технологических машин и обо-	Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей Ресурсосбережение при проведении технического об-

	ностроении	рудования Нормативы по защите окружающей среды	служивания и ремонта Технологическая практика (в автотранспортных предприятиях) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная) Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Компетенция (код; описание)		
ОПК-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Основные законы механики, теплотехники	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 2	Основные законы термодинамики и тепломассообмена	
Уровень 3	Методы решения инженерных задач на основе этих закономерностей	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Решать задачи при использовании основных законов механики, теплотехники	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 2	Решать задачи при использовании основных законов термодинамики и тепломассообмена	
Уровень 3	Выполнять проектные решения осваивать конструкцию перспективных машин и установок для улучшения качества эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 2	Методикой прочностных и проверочных расчетов проектируемых элементов	
Уровень 3	Опытом выполнения расчетов по проектированию сооружений производства и их элементов	
ПК-12: владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	теоретические основы использования природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость
Уровень 2	теоретические основы использования природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия;	

	условия формирования ресурсов	ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 3	теоретические основы использования природных, материальных, трудовых ресурсов предприятия; условия формирования, накопления и использования ресурсов	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	работать с нормативной и экономической документацией в области оценки ресурсов предприятия	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 2	работать с нормативной и экономической документацией в области оценки ресурсов предприятия; проводить ис-следования и обрабатывать результаты	
Уровень 3	работать с нормативной и экономической документацией в области оценки ресурсов предприятия; проводить ис-следования и обрабатывать результаты; применять методики определения экономической эффективности использования ресурсов	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	методами определения экономической эффективности использования ресурсов предприятия	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости
Уровень 2	методами определения экономической эффективности использования ресурсов предприятия; навыками проведения современных исследований	
Уровень 3	методами определения экономической эффективности использования ресурсов предприятия; навыками проведения современных исследований; экономическими приёмами обработки и обобщения результатов исследований	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Теплотехника» применяется четырехбальная шкала оценивания.

Четырехбальная шкала оценивания для экзамена:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует	Активная, задолженность отсутствует

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

Типовой экзаменационный билет № 1
по дисциплине «Теплотехника»

ВОПРОСЫ:

1. Перспективы развития энергетики. (ОПК-3, ПК-12 Знания, Умения, уровень 2 –Базовый)
2. Цикл Карно для идеального газа. Термический КПД. (ОПК-3 Знания, Умения, уровень 3 –Продвинутый)
3. Теплота парообразования. Параметры сухого насыщенного пара. Влажный, сухой, насыщенный, перегретый пар. (ОПК-3, ПК-12 Знания, Умения, уровень 2 –Базовый)

Список вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине «Теплотехника».

1. Перспективы развития энергетики.
2. Основные законы идеальных газов.
3. Основное уравнение состояния для 1 моля, 1 кг и массы Мкг газа.
4. Теплоемкость газов.
5. Коэффициент К. Выразить теплоемкости C_p и C_υчерез этот коэффициент.
6. Понятие о теплоте. Основные параметры состояния газа.
7. Внутренняя энергия.
8. Работа расширения.
9. Энтальпия газа.
10. Изохорический, изобарический, изотермический газовые процессы. Изображения их в PV и TS диаграммах.
11. Адиабатный газовый процесс.
12. Политропические газовые процессы.
13. Исследование политропических газовых процессов. 3 группы политропических процессов.
14. Первый и второй законы термодинамики. Их уравнения для обратимых и необратимых процессов.
15. Газовые смеси.
16. Энтропия газа.
17. Круговые процессы.
18. Цикл Карно для идеального газа. Термический КПД.
19. Обратный цикл Карно.
20. Циклы д.в.с.
21. Циклы г.т.д.
22. Циклы идеального и реального компрессора.
23. Многоступенчатые компрессоры.
24. Теплопроводность через плоскую стенку.
25. Теплопроводность в твердой цилиндрической стенке.
26. Коэффициент теплопроводности.
27. Цикл паросиловой установки.
28. Определение скорости и расхода газа при истечении. Первый закон термодинамики для движущегося газа.
29. Теплота парообразования. Параметры сухого насыщенного пара. Влажный, сухой, насыщенный, перегретый пар.
30. Расчет расхода теплоты на отопление жилых и производственных зданий.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по

дисциплине «Теплотехника» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Сдача экзамена происходит за один этап.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении экзамена проводится путем письменного или устного ответов обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного вопроса с учетом определенного уровня сложности (низкого, базового или продвинутого);
- в определенное время обучающийся отвечает на заданные вопросы, в котором представлены изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронными ресурсами.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Теплотехника

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) программы бакалавриата «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины **«Теплотехника»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

- владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины **«Теплотехника»** используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Тестовые задания	Тестовые задания содержат вопросы, позволяющие оценить знания и умения обучающихся по дисциплине «Теплотехника».

Тестовые задания
по дисциплине «Теплотехника»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для оценки знаний обучающегося по дисциплине «Теплотехника».

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырех балльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и менее вопросов из 20

Тесты
для текущего контроля знаний по дисциплине
«Теплотехника»

1. **Какие величины являются термодинамическими параметрами состояния?**
   1) расстояние, высота, дисперсия;
   2) сопротивление, напряжение, индуктивность;
   3) давление, температура, объём.

   Ответ: 3

2. **Какое из уравнений является уравнением состояния идеальных газов?**
   1) $W = I \cdot U$;
   2) $PV = MRT$;
   3) $Q = \alpha\,|t_{ст} - t_ж| \cdot F$.

   Ответ: 2

3. **Какое из уравнений является математическим выражением первого закона термодинамики?**
   1) $dQ = dU + dL$;
   1) $P = \frac{2}{3}\, n \frac{mc^2}{2}$;
   2) $Q_1 = q_2 + l$.

   Ответ: 1

4. **Чем является величина C_p ($\frac{дж}{кг \cdot К}$)**
   1) теплоёмкостью тела;
   2) удельной изобарной, массовой теплоёмкостью;
   3) удельной изохорной, объёмной теплоёмкостью.

Ответ: 2

5. Чем является величина μ C_v ($\frac{дж}{кмоль \bullet К}$)

1) Средняя теплоёмкость тела в интервале температур;
2) Удельная изохорная мольная теплоёмкость;
3) Истинная теплоёмкость.

Ответ: 2

6. Какое из уравнений является уравнением Майера?

1) $C = \frac{\delta q}{dT}$;
2) $K = \frac{Cp}{Cv}$;
3) R = Cp – Cv.

Ответ: 3

7. Чем является сумма внутренней энергии системы U и произведения давления системы P на её объём V?

1) энтропией S;
2) энтальпией H;
3) теплотой Q.

Ответ: 2

8. Чем является следующее определение: «Невозможен двигатель, полностью превращающий в работу всю полученную теплоту»?

1) тепловой теоремой Нернста;
2) определением эксергии;
3) определением второго закона термодинамики.

Ответ: 3

9. Указать правильное определение формулы $\eta_t = \frac{lц}{q_1} = \frac{q_1 - q_2}{q_1}$.

1) термический коэффициент полезного действия цикла двигателя;
2) механический к.п.д. двигателя;
3) индикаторный к.п.д. двигателя.

Ответ: 1

10. Из каких термодинамических процессов состоит цикл Карно (идеальный цикл тепловой машины)?

1) двух изобар и двух изохор;
2) двух изотерм и двух адибат;
3) двух политроп и двух изохор.

Ответ: 2

11. Для каких устройств обратный цикл Карно является идеальным циклом?

1) для паровых турбин;
2) для холодильных установок и тепловых насосов;
3) для поршневых ДВС.

Ответ: 2

12. Указать правильное определение холодильного коэффициента ε:

1) отношение температур на вход и выход из испарителя холодильной установки;
2) отношение затрат электроэнергии на привод компрессора К необходимой для циркуляции хладогента энергии;
3) отношение количества теплоты, отнятой за цикл от холодильной камеры, к затраченной в цикле работе.

Ответ: 3

13. Какой из основных термодинамических процессов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный) является обобщающим для остальных?

1) изотермический;
2) адиабатный;
3) политропный.

Ответ: 3

14. Какой термодинамический процесс происходит без теплообмена с окружающей средой?

1) изотермический;

2) адиабатный;
3) политропный.

Ответ: 2

15. Для какого термодинамического процесса характерна связь начальных и конечных параметров выражения уравнением $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$?

1) Изохорный;
2) Адиабатный;
3) Изобарный.

Ответ: 3

16. Какой термодинамический процесс можно выразить уравнением
$P_1V_1^K = P_2V_2^K$?

1) изобарный;
2) политропный;
3) адиабатный.

Ответ: 3

17. Как называется двухфазная смесь представляющая собой пар со взвешенными в нём капельками жидкости?

1) концентрированный пар;
2) недогретый пар;
3) влажный насыщенный пар.

Ответ: 3

18. Как называется пар, находящийся в термическом и динамическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется?

1) стабильный пар;
2) насыщенный пар;
3) недогретый пар.

Ответ: 2

19. Как называется пар, температура которого превышает температуру насыщенного пара того же давления?

1) перегретый пар;
2) перенасыщенный пар;
3) сухой пар.

Ответ: 1

20. Какая величина определяет количество теплоты, необходимой для превращения одного килограмма воды в сухой насыщенный пар тоё же температуры?

1) степень сухости χ;
2) энтальпия пара h;
3) теплота парообразования r.

Ответ: 3

21. Чем является следующее определение: «Теплота, подведённая к потоку рабочего тела извне, расходуется на увеличение энтальпии рабочего тела, производство технической работы и увеличение кинетической энергии потока?

1) определение энтропии;
2) выражение первого закона термодинамики для потока;
3) закон Дальтона.

Ответ: 2

22. Специально спрофилированные каналы для разгона рабочей среды и придания потоку определённого направления называются:

1) диффузорами; 2) соплами; 3) дросселями.

Ответ: 2

23. Каналы предназначенные для торможения потока и повышения давления называются:

1) соплами; 2) диффузорами; 3) дросселями.

Ответ: 2

24. Процесс уменьшения давления, в итоге которого нет ни увеличения кинетической энергии, ни совершения технической работы, называется:

1) экстрагированием; 2) декомпрессией; 3) дросселированием.

Ответ: 3

25. Какой из процессов сжатия в компрессоре является энергетически наиболее выгодным?

1) адиабатное сжатие;
2) изотермическое сжатие;
3) политропное сжатие.

Ответ: 2

26. Передача теплоты в веществе за счёт переноса энергии микрочастицами, называется:

1) теплопередача; 2) конвекция; 3) теплопроводность.

Ответ: 3

27. Как называется перенос теплоты вместе с макроскопическими объёмами вещества?

1) теплопередача; 2) конвекция; 3) теплоперемещение.

Ответ: 2

28. Какие виды конвекции существуют?

1) естественная и вынужденная;
2) интенсивная и пассивна;
3) поверхностная и объёмная.

Ответ: 1

29. Чем является коэффициент α(Вт/м^2 • К)?

1. коэффициент теплопроводности;
2. коэффициент теплопередачи;
3. коэффициент теплоотдачи.

Ответ: 3

30. Как называется коэффициент К = $\dfrac{1}{1/\alpha_1 + \delta/\lambda + 1/\alpha_2}\left(\dfrac{Вт}{м^2 \cdot к}\right)$**?**

1) коэффициент теплопередачи;
2) коэффициент теплоотдачи;
3) коэффициент теплопроводности.

Ответ: 1

30. Для чего служат экономайзеры в котельных установках?

1) для подогрева воздуха поступающего в топку;
2) для перегрева пара образовавшегося в котле;
3) для подогрева питательной воды перед её поступлением в испарителную часть котла.

Ответ: 3

31. Для чего служит подготовка питательной воды перед подачей её в котёл?

1) для удаления механических примесей;
2) для удаления растворённых в воде солей жёсткости;
3) для удаления коррозионно-активных газов;
4) для удаления всех выше перечисленных примесей.

Ответ: 4

32. Какой коэффициент является основным при определении теплоизоляционных свойств материала?

1) коэффициент теплопроводности λ;
2) коэффициент теплоотдачи поверхности материала α;
3) коэффициент температуропроводности a.

Ответ: 1

33. Для чего служат воздушные и воздушно-тепловые завесы?

1) для подогрева воздуха в помещении;
2) для предотвращения попадания холодного воздуха в помещение;
3) для вентиляции помещений.

Ответ: 2

34. Как называется совокупность физических свойств и химического состава воздушной среды помещений, а также пыль, микроорганизмы, ионизация и освещённость?

1) среда обитания;
2) внешние условия труда;
3) микроклимат помещений.

Ответ: 3

35. Потери теплоты из помещений делятся на:

1) общие и частные;
2) прямые и косвенные;
3) основные и добавочные.

Ответ: 3

36. Где запрещено применение парового отопления?

1) производственные помещения;
2) жилые и общественные помещения;
3) бани, прачечные.

Ответ: 2

37. Для каких помещение рекомендуется применение водяного отопления?

1) где требуется стабильная температура воздуха в течение суток (жилые дома, детские и лечебные учреждения, гостиницы, общежития и т.д.);
2) помещения где не требуется стабильная температура воздуха в течение суток (ремонтные мастерские, гаражи и т.д.);
3) помещения для хранения сельскохозяйственной продукции.

Ответ: 1

38. Как называется система теплоснабжения посёлка от районной котельной или ТЭЦ?

1) развёрнутое теплоснабжение;
2) магистральное теплоснабжение;
3) централизованное теплоснабжение.

Ответ: 3

39. Для каких помещений рекомендуется применение воздушного отопления?

1) жилые помещения;
2) помещения большого объёма (спортзалы, клубы и т.д.), а также для помещений, где вентиляция совмещена с отоплением (животноводческие фермы, овоще- и фруктохранилища и т.д.);
3) лечебные учреждения. Бани. Прачечные.

Ответ: 2

40. Как называется система горячего водоснабжения с приготовление горячей воды во внутренних генераторах теплоты (электронагреватели, газовые колонки т.д.)?

1) централизованная система;
2) локальная система;
3) децентрализованная система.

Ответ: 3

41. Как называется процесс автоматического поддержания в помещениях определённого, заранее заданного режима и состояния внутреннего воздуха не зависимо от внешних и внутренних факторов?

1) кондиционирование воздуха;
2) оптимизация состояния воздуха;
3) техническая обработка воздуха.

Ответ: 1

42. Система вентиляции удаляющая загрязнённый воздух из помещения, называется:

1) вытяжной; 2) приточный; 3) общеобменный.

Ответ: 1

43. По способу побуждения движения воздуха различают системы:

1) общеобменной и местной вентиляции;
2) с естественной и принудительной вентиляцией;
3) рассредоточенной и сосредоточенной подачей воздуха.

Ответ: 2

44. Какие холодильные агенты используются при машинном охлаждении?

1) Четырёххлористый углерод (CCl_4) и метан (NH_4);
2) Хладоны и аммиак (NH_3);
3) Этанол (C_2H_5OH) и метанол (CH_3OH).

Ответ: 2

45. Чем является величина C' ($\frac{Дж}{м^3 \cdot К}$)

1) удельной массовой теплоемкостью;
2) удельной объемной теплоемкостью;

3) удельной мольной теплоемкостью.

Ответ: 2

46. Какое из уравнений описывает эффективность работы холодильных машин

1) $\varepsilon = \dfrac{q_2}{q_1 - q_2}$;

2) $\varphi = \dfrac{q_1}{l}$;

3) $\varepsilon = \dfrac{q_1}{q_1 - q_2}$.

Ответ: 1

47. Уравнение первого закона термодинамики для изохорического процесса записывается в виде:

1) $dQ = dU + dL$;

2) $dQ = dU$;0

3) $dQ = dL$.

Ответ: 2

48. Уравнение первого закона термодинамики для изотермического процесса записывается в виде:

1) $dQ = dU - dL$;

2) $dQ = dU$;

3) $dQ = dL$.

Ответ: 3

49. Уравнение первого закона термодинамики для изобарного процесса записывается в виде:

1) $dQ = dU + dL$;

2) $dQ = 0$;

3) $dQ = dL$.

Ответ: 1

50. Уравнение первого закона термодинамики для адиабатного процесса записывается в виде:

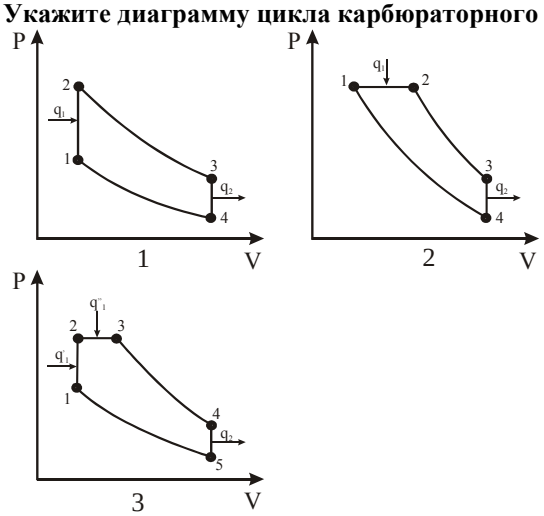
1) $dQ = 0$;

2) $dL = dU$;

3) $dQ = dL$.

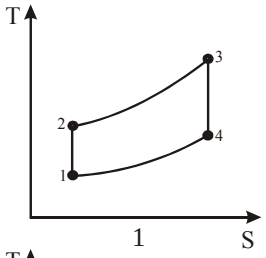
Ответ: 1

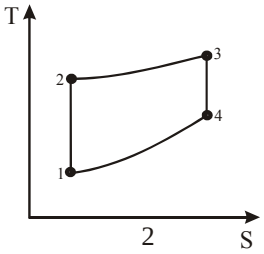
51. Укажите диаграмму цикла карбюраторного двигателя:

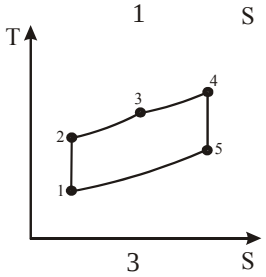


Ответ: 3

52. Укажите цикл ДВС с комбинированным подводом теплоты в тепловой диаграмме:







Ответ: 3

53. Второй закон термодинамики для необратимых процессов запишется в виде:

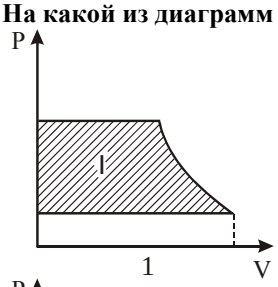
1) $dS \geq \frac{dQ}{T}$,

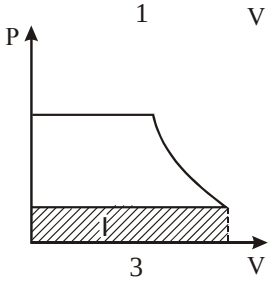
2) $dS = \frac{dQ}{T}$,

3) $dS \leq \frac{dQ}{T}$.

Ответ: 1

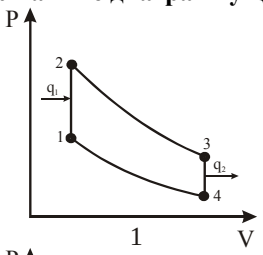
54. На какой из диаграмм изображена теоретическая работа компрессора:

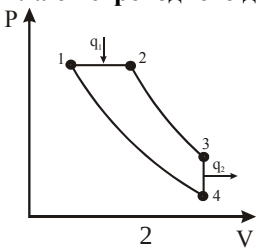


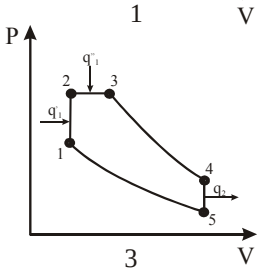


Ответ: 1

55. Укажите диаграмму цикла быстроходного дизельного двигателя:

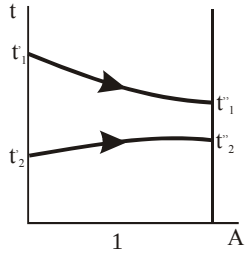


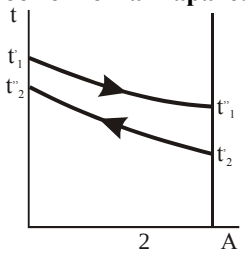


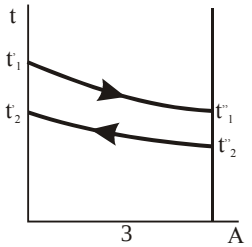


Ответ: 3

56.Какой из графиков показывает характер изменения температурного перепада при противоточном способе движения жидкости в теплообменном аппарате:







Ответ: 2

57. По какой из формул определяется теплопроводность твердого тела:

1) $Q = \alpha \cdot \Delta t \cdot F \cdot \tau$;
2) $Q = \lambda \cdot \Delta t \cdot F \cdot \tau$;
3) $Q = k \cdot \Delta t \cdot F \cdot \tau$

Ответ: 2

58. Для какого термодинамического процесса характерна связь начальных и конечных параметров выражения уравнением $\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2}$?

4) Изохорный;
5) Адиабатный;
6) Изотермический.

Ответ: 3

59. Для какого термодинамического процесса характерна связь начальных и конечных параметров выражения уравнением $\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1}$?

7) Изохорный;
8) Изобарный;
9) Изотермический.

Ответ: 1

60. Какой термодинамический процесс можно выразить уравнением
$P_1V_1^n = P_2V_2^n$?

4) изобарный;
5) политропный;
6) адиабатный.

Ответ: 2

61. Чем является коэффициент λ(Вт/м • К)?

45. коэффициент теплопроводности;
46. коэффициент теплопередачи;
47. коэффициент теплоотдачи.

Ответ: 1

62. Чем является данное определение: «масса пара содержащееся в 1 м^3 влажного воздуха»

1. абсолютной влажностью:
2. относительной влажностью:
3. влагосодержанием

Ответ: 1.

63. Чем является данное определение: «величина отношения массы пара, содержащегося во влажном воздухе, к массе сухого воздуха»

1. абсолютной влажностью:
2. относительной влажностью:
3. влагосодержанием

Ответ: 3.

64. Чем является данное определение: «отношение действительной абсолютной влажности ненасыщенного воздуха к максимально возможной абсолютной влажности воздуха при той же температуре»

1. абсолютной влажностью:
2. относительной влажностью:
3. влагосодержанием

Ответ: 2.

65. Для каких устройств прямой цикл Карно является идеальным циклом:

1. для поршневых ДВС;
2. для холодильных установок и тепловых машин;
3. для паровых турбин.

Ответ: 1, 3.

66.Какое из уравнений определяет теплоемкость в политропном процессе:

1. $c = c_v \dfrac{n-k}{n-1}$;
2. $c = \dfrac{\mu c}{\mu}$;
3. $c' = \dfrac{\mu c}{22{,}4}$.

Ответ: 1.

67.Уравнение описывающее политропный процесс примет вид:

1. $P_1V_1^n = P_2V_2^n$;
2. $P_1V_1^к = P_2V_2^к$;
3. $P_2V_1^n = P_1V_2^n$.

Ответ: 1.

68. Уравнение состояния идеального газа для 1 кмоля, запишется в виде:

1. $P\nu = RT$;
2. $PV_\mu = R_\mu T$;
3. $PV = MRT$.

Ответ: 2.

69. Уравнение состояния идеального газа для 1 кг, запишется в виде:

1. $P\nu = RT$;
2. $PV_\mu = R_\mu T$;
3. $PV = MRT$.

Ответ: 1.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- срок проведения тестирования 16 – 17 недели третьего семестра.
- для подготовки к тестированию рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронными.
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время практического занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего практического занятия или консультации.
- обучающийся получает типовые тестовые задания.
- на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут.
- оценка производится посредством аналитической четырех балльной шкалы оценивания.

В результате проведенного тестирования определяется уровень знаний, умений и навыков по разделу «Теплотехника».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теплотехника

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Г-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
	Г-317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном
	Д-303 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
	Б-203 Периодическая таблица химических элементов им. Менделеева с электронным управлением - 1 шт., Экран с приводом - 1 шт., Комплект переносного мультимедийного оборудования - 1 шт.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре». Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы.	Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г-307 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, лабораторная установка «Определение коэффициента теплопроводности воды», лабораторная установка «Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора», лабораторная установка «Исследование ротационных компрессоров», учебная лабораторная установка «Определение коэф. теплоотдачи при свободной конвекции воздуха на обогреваемом цилиндре» Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине
Теплотехника

Наименование	Наличие доступа
Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=54853