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.

Теплофизика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пожарная безопасность"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 63
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
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	63	63	63	63
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

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

Киров 2021

Программу составил(и):

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

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

Теплофизика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пожарная безопасность"

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 В.А.

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.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными
2.1.2	при изучении следующих дисциплин:
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Химия
2.1.5	Физика
2.1.6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Расследование пожаров
2.2.2	Организация и ведение спасательных работ при пожаре
2.2.3	Основы теории спасательной техники
2.2.4	Организация работ по пожарозащите работников предприятий
2.2.5	Экология
2.2.6	Безопасность жизнедеятельности
2.2.7	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
2.2.8	Надежность технических систем в пожарной безопасности
2.2.9	Технологическая практика
2.2.10	Правовые основы организации обеспечения пожарной безопасности
2.2.11	Государственный надзор в области гражданской обороны
2.2.12	Система независимой оценки рисков на предприятии
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4	Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности
ПК-4.3	Способен организовать технические мероприятия по соблюдению противопожарных правил и норм проектирования объектов с использованием электрооборудования, отопления, вентиляции, освещения
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
ОПК-1.3	Способен применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических задач в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	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-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.2	Внутренняя энергия, работа расширения. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые газовые процессы /Лек/	4	4	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	

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-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.4	Круговые процессы или циклы. Прямой и обратный циклы Карно, термический кпд, холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Энтропия газа. Тепловая диаграмма. /Лек/	4	4	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
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	4	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.6	Идеальный и реальный цикл одноступенчатых поршневых компрессоров. Многоступенчатые компрессоры. /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
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	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Циклы паросиловых установок. Основы теплофикации. Теплообменные аппараты. /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
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	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.10	Тепловые нагрузки, системы теплоснабжения, теплоносители, теплогенерирую-щие установки. Расчет отопления зданий. Горячее водо-снабжение. Вентиляция помещений. Производственные потребители теплоты. /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.11	Определение годового расхода топлива. Пути экономии тепловых ресурсов. Топливо и основы горения /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.12	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.13	Вторичные энергетические ресурсы. Ос-новные направления экономии энергоресурсов /Лек/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	

1.14	Обработка индикаторных диаграмм /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	1	
1.15	Определение параметров влажного воздуха /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.16	Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	1	
1.17	Определение коэффициента теплопроводности воды /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	1	
1.18	Исследование конвективного теплообмена в вертикальной трубе /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	1	
1.19	Исследование ротационных компрессоров /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.20	Исследование процесса истечения из сужи-вающего сопла /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.21	Определение коэффициента теплопро -водности теплоизоляционного материала /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.22	Первый закон термодинамики /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.23	Параметры состояния тела. Основное уравнение состояния газов. /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.24	Обработка индикаторных диаграмм /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.25	Газовые смеси, теплоемкость, первый закон термодинамики /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.26	Газовые процессы: изохорный, изобарный, изотермический /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.27	Адиабатический и политропический газовые процессы /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.28	Цикл Карно, идеальный цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.29	Циклы поршневых двигателей с ком-бинированным подводом теплоты и га-зотурбинных двигателей /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.30	Циклы поршневых компрессоров /Ср/	4	6	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.31	Расчет отопления зданий /Ср/	4	7	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.32	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Ср/	4	8	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.33	Экзамен /Экзамен/	4	27	ПК-4.3 ОПК-1.3	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	Чувашев, А. Н.	Теплофизика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.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	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

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	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.7	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)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

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

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.
Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
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 лабораторных 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.

Теплофизика

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пожарная безопасность"

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.	2	2	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, Чувашев Александр Николаевич

Рецензент(ы):

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

Рабочая программа дисциплины

Теплофизика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пожарная безопасность"

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 В.А.

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.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными
2.1.2	при изучении следующих дисциплин:
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Химия
2.1.5	Физика
2.1.6	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Расследование пожаров
2.2.2	Организация и ведение спасательных работ при пожаре
2.2.3	Основы теории спасательной техники
2.2.4	Организация работ по пожарозащите работников предприятий
2.2.5	Экология
2.2.6	Безопасность жизнедеятельности
2.2.7	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
2.2.8	Надежность технических систем в пожарной безопасности
2.2.9	Технологическая практика
2.2.10	Правовые основы организации обеспечения пожарной безопасности
2.2.11	Государственный надзор в области гражданской обороны
2.2.12	Система независимой оценки рисков на предприятии
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4	Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности
ПК-4.3	Способен организовать технические мероприятия по соблюдению противопожарных правил и норм проектирования объектов с использованием электрооборудования, отопления, вентиляции, освещения
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
ОПК-1.3	Способен применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических задач в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	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/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Внутренняя энергия, работа расширения. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые газовые процессы /Лек/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 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/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Круговые процессы или циклы. Прямой и обратный циклы Карно, термический кпд, холодильный коэффициент. Второй закон термодинамики. Энтропия газа. Тепловая диаграмма. /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 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/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Идеальный и реальный цикл одноступенчатых поршневых компрессоров. Многоступенчатые компрессоры. /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
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/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Циклы паросиловых установок. Основы теплофикации. Теплообменные аппараты. /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
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/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.10	Тепловые нагрузки, системы теплоснабжения, теплоносители, теплогенерирую-щие установки. Расчет отопления зданий. Горячее водо-снабжение. Вентиляция помещений. Производственные потребители теплоты. /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.11	Определение годового расхода топлива. Пути экономии тепловых ресурсов. Топливо и основы горения /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.12	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.13	Вторичные энергетические ресурсы. Ос-новные направления экономии энергоресурсов /Лек/	3	0,5	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.14	Обработка индикаторных диаграмм /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.15	Определение параметров влажного воздуха /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.16	Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.17	Определение коэффициента теплопроводности воды /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.18	Исследование конвективного теплообмена в вертикальной трубе /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.19	Исследование ротационных компрессоров /Лаб/	3	1	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.20	Исследование процесса истечения из сужи-вающего сопла /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.21	Определение коэффициента теплопро -водности теплоизоляционного материала /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.22	Первый закон термодинамики /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.23	Параметры состояния тела. Основное уравнение состояния газов. /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.24	Обработка индикаторных диаграмм /Ср/	3	10	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.25	Газовые смеси, теплоемкость, первый закон термодинамики /Ср/	3	10	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.26	Газовые процессы: изохорный, изобарный, изотермический /Ср/	3	10	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.27	Адиабатический и политропический газовые процессы /Ср/	3	10	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.28	Цикл Карно, идеальный цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при постоянном давлении и при постоянном объеме /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.29	Циклы поршневых двигателей с ком-бинированным подводом теплоты и га-зотурбинных двигателей /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.30	Циклы поршневых компрессоров /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.31	Расчет отопления зданий /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.32	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Ср/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.33	Экзамен /Экзамен/	3	9	ПК-4.3 ОПК-1.3	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	Чувашев, А. Н.	Теплофизика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.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	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

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	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.7	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)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

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

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.
Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
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 лабораторных 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.

Приложение 1

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

Направление подготовки : 20.03.01- Техносферная безопасность
Профиль подготовки: «Пожарная безопасность»
Квалификация - «Бакалавр»

1.Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Теплофизика» 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:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680);

- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Направленность (профиль) программы бакалавриата "Защита в чрезвычайных ситуациях"

- 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

Компетенции:

- Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности (ПК-4);

- Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Код формируемой компе-тенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-4	Гидрогазодинамика Теплофизика Электроника и электротехника	Пожарная безопасность технологических процессов Организация работ по пожарозащите работников предприятий Производственная практика (Эксплуатационная практика)	Безопасность жизнедеятельности Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре Федеральный государственный пожарный надзор Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ОПК-1	Химия Начертательная геометрия и инженерная графика Материаловедение. Технология конструкционных материалов Теоретическая механика Современные материалы Производственная практика (Технологическая практика)	Информатика Гидрогазодинамика Теплофизика Электроника и электротехника Метрология, стандартизация и сертификация Сопротивление материалов Спасательная техника Основы научных исследований Основы теории спасательной техники Учебная практика (Ознакомительная практика) Производственная практика (Эксплуатационная практика)	Эксплуатация спасательной техники Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

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

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Теплофизика» применяется аналитическая четырехуровневая шкала оценивания:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-4 Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности;	ПК-4.3	Способен организовать технические мероприятия по соблюдению противопожарных правил и норм проектирования объектов с использованием электрооборудования, отопления, вентиляции, освещения	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену, тестовые вопросы к экзамену по дисциплине.
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.3	Способен применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических задач в профессиональной деятельности	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к экзамену, тестовые вопросы к экзамену по дисциплине.

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
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 детали	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой

2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	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
4	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

Билет по дисциплине «Теплофизика»
для промежуточной аттестации в форме экзамена

Экзаменационный билет № 1

1. Перспективы развития энергетики.
2. Цикл Карно для идеального газа. Термический КПД.
3. Теплота парообразования. Параметры сухого насыщенного пара. Влажный, сухой, насыщенный, перегретый пар.

Вопросы для подготовки к экзамену

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 «Теплофизика» 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.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Теплофизика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль подготовки: «Пожарная безопасность»
Квалификация - «Бакалавр»

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

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

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции:

- Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности (ПК-4);

- Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека (ОПК-1);

3. Банк оценочных средств

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ПК-4 Способен осуществлять руководство структурными подразделениями при решении вопросов пожарной безопасности	ПК-4.3	Способен организовать технические мероприятия по соблюдению противопожарных правил и норм проектирования объектов с использованием электрооборудования, отопления, вентиляции, освещения	- Полнота знаний контролируемого материала -Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы	Тестовые задания, разноуровневые задачи, домашняя контрольная работа.
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ОПК-1.3	Способен применять систему фундаментальных знаний для решения технических и технологических задач в профессиональной деятельности	- Полнота знаний контролируемого материала -Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы	Тестовые задания, разноуровневые задачи, домашняя контрольная работа.

Тестовые задания

по дисциплине «Теплофизика»

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

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырех балльной шкале оценивания.

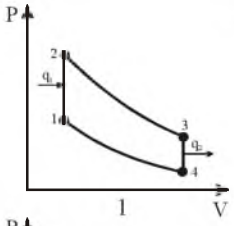
Шкала оценивания:

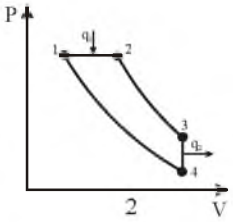
Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 18 и более вопросов из 20

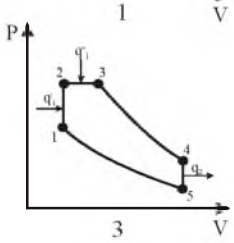
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 14 – 17 вопросов из 20
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 10 – 13 вопросов из 20
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и менее вопросов из 20

Тесты

1. **Какие величины являются термодинамическими параметрами состояния?**
   1) расстояние, высота, дисперсия;
   2) сопротивление, напряжение, индуктивность;
   3) давление, температура, объём.
2. **Какое из уравнений является уравнением состояния идеальных газов?**
   1) $W = I \cdot U$;
   2) $PV = MRT$;
   3) $Q = \alpha\,|t_{ст} - t_{ж}| \cdot F$.
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) $Q_1 = q_2 + l$.
4. **Чем является величина C_p ($\frac{дж}{кг \cdot К}$)**
   1) теплоёмкостью тела;
   2) удельной изобарной, массовой теплоёмкостью;
   3) удельной изохорной, объёмной теплоёмкостью.
5. **Чем является величина $\mu\, C_v$ ($\frac{дж}{кмоль \bullet К}$)**
   1) Средняя теплоёмкость тела в интервале температур;
   2) Удельная изохорная мольная теплоёмкость;
   3) Истинная теплоёмкость.
6. **Какое из уравнений является уравнением Майера?**
   1) $C = \frac{\delta q}{dT}$;
   2) $K = \frac{Cp}{Cv}$;
   3) $R = Cp - Cv$.
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.
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.
9. **Указать правильное определение формулы $\eta_t = \frac{l_ц}{q_1} = \frac{q_1 - q_2}{q_1}$.**
   1) термический коэффициент полезного действия цикла двигателя;
   2) механический к.п.д. двигателя;
   3) индикаторный к.п.д. двигателя.
10. **Укажите диаграмму цикла карбюраторного двигателя:**







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 четвертого семестра.
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего лабораторного занятия.
- 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 дисциплине «Теплофизика».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Теплофизика

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
	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
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории	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.	Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
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

	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

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине
Теплофизика

Наименование	Наличие доступа
Пожарная безопасность: науч.-техн. журн./учредитель ФГБУ "ВНИИ противопожарной обороны М-ва РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Пожаровзрывобезопасность = Fire & Explosion safety: науч.-техн. журн./учредитель ООО "Изд-во "Пожнаука"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн./учредители: ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Достижения науки и техники АПК [Текст]: ООО "Ред. жур. "Достижения науки и техники АПК"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Охрана труда и социальное страхование: ежемес. науч.-техн. журн. / учредитель ЗАО "Ред. журн. "Охрана труда и социальное страхование".	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве: ежемес. науч.-практ. журн./ учредитель НП Изд. дом "Просвещение"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника в сельском хозяйстве[Текст]: науч.-теорет. журн./ учредитель Рос. акад. с.-х. наук	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн./ учредитель ФГНУ "Росинформагротех"	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Тракторы и сельхозмашины [Текст]: ежемес. науч.-практ. журн./ учредитель Редакция	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ