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

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 по направлению подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 21.03.2016г. №246)

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.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	Высшая математика
2.1.3	Материаловедение.Технология конструкционных материалов
2.1.4	Физика
2.1.5	Технологическая практика
2.1.6	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Организация и ведение спасательных работ при пожаре
2.2.2	Организация работ по пожарозащите работников предприятий
2.2.3	Основы теории пожарной техники
2.2.4	Расследование пожаров
2.2.5	Экология
2.2.6	Безопасность жизнедеятельности
2.2.7	Государственный надзор в области гражданской обороны
2.2.8	Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности
2.2.9	Надежность технических систем в пожарной безопасности
2.2.10	Нормативно-правовые основы надзора в области пожарной безопасности
2.2.11	Организация подготовки поисково-спасательных служб к действиям в пожарной обстановке
2.2.12	Система независимой оценки рисков при возникновении пожара на предприятии
2.2.13	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты
2.2.14	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК-10: способностью к познавательной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Современные тенденции развития математики и термодинамики;
Уровень 2	Современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство приборов для измерения гидравлических величин;
Уровень 3	Современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин;
Уметь:	
Уровень 1	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики;
Уровень 2	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство приборов для измерения гидравлических величин;
Уровень 3	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин;
Владеть:	
Уровень 1	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики;
Уровень 2	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики, устройством приборов для измерения гидравлических величин;
Уровень 3	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики, устройством и принципом работы приборов для измерения гидравлических величин.

ПК-3: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	
Знать:	
Уровень 1	Иметь представление об уровнях риска и основные требования безопасности разрабатываемой техники

Уровень 2	Уровни риска и основные требования безопасности разрабатываемой техники
Уровень 3	Уровни риска и требования безопасности разрабатываемой техники
Уметь:	
Уровень 1	Определять риски и некоторые показатели безопасности разрабатываемой техники
Уровень 2	Определять риски и основные показатели безопасности разрабатываемой техники
Уровень 3	Определять риски и показатели безопасности разрабатываемой техники
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определения некоторых показателей безопасности разрабатываемой техники
Уровень 2	Навыками определения основных показателей безопасности разрабатываемой техники
Уровень 3	Навыками определения показателей безопасности разрабатываемой техники

ПК-21: способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	
Знать:	
Уровень 1	Основы управления некоторыми техническими системами
Уровень 2	Основы управления основными техническими системами
Уровень 3	Основы управления техническими системами
Уметь:	
Уровень 1	Принимать некоторые управленческие решения
Уровень 2	Принимать основные управленческие решения
Уровень 3	Принимать управленческие решения
Владеть:	
Уровень 1	Практический опыт реализации некоторых управленческих решений, доведения решения до исполнителей
Уровень 2	Практический опыт реализации основных управленческих решений, доведения решения до исполнителей
Уровень 3	Практический опыт реализации управленческих решений, доведения решения до исполнителей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- перспективы развития конкретного вида деятельности;
3.1.2	- уровни риска и требования безопасности разрабатываемой техники;
3.1.3	- основы управления техническими системами применительно к автотранспортному процессу; основы управления системами безопасности и жизнеобеспечения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- самостоятельно изучать современную отечественную и зарубежную информацию по направлению профессиональной деятельности;
3.2.2	- определять риски и показатели безопасности разрабатываемой техники;
3.2.3	- принимать управленческие решения.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	- навыками повышения квалификации;
3.3.2	- навыками определения показателей безопасности разрабатываемой техники;
3.3.3	- практическим опытом реализации управленческих решений, доведения решения до исполнителей.

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/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Идеальный и реальный цикл одноступенчатых поршневых компрессоров. Многоступенчатые компрессоры. /Лек/	3	0,5	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Циклы паросиловых установок. Основы теплофикации. Теплообменные аппараты. /Лек/	3	0,5	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0,5	
1.12	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Лек/	3	0,5	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.13	Вторичные энергетические ресурсы. Ос-новные направления экономии энергоресурсов /Лек/	3	0,5	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.14	Обработка индикаторных диаграмм /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.15	Определение параметров влажного воздуха /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.16	Определение коэффициента теплопередачи жидкостного радиатора /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.17	Определение коэффициента теплопроводности воды /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.18	Исследование конвективного теплообмена в вертикальной трубе /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.19	Исследование ротационных компрессоров /Лаб/	3	1	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.20	Исследование процесса истечения из сужи-вающего сопла /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.21	Определение коэффициента теплопро-водности теплоизоляционного материала /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.22	Первый закон термодинамики /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.23	Параметры состояния тела. Основное уравнение состояния газов. /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.24	Обработка индикаторных диаграмм /Ср/	3	10	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.25	Газовые смеси, теплоемкость, первый закон термодинамики /Ср/	3	10	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.26	Газовые процессы: изохорный, изобарный, изотермический /Ср/	3	10	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.27	Адиабатический и политропический газовые процессы /Ср/	3	10	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 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	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.29	Циклы поршневых двигателей с ком-бинированным подводом теплоты и га-зотурбинных двигателей /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.30	Циклы поршневых компрессоров /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.31	Расчет отопления зданий /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.32	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения /Ср/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.33	Экзамен /Экзамен/	3	9	ОК-10 ПК-3 ПК-21	Л1.1 Л1.2Л2.1 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	Круглов, Г. А., Круглова Е.С., Булгакова, Р. И.	Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3900	СПб.: Лань, 2012
Л1.2	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:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержден приказом Минобрнауки России от 21 марта 2016 г. № 246;
- 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

Общекультурные компетенции:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10)

Профессиональные компетенции:

- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно исследовательского коллектива (ПК-21).

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОК-10	Материаловедение. Технология конструкционных материалов Высшая математика Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) Производственная практика (Технологическая практика)	Информатика Теоретическая механика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Теплофизика Философия	Политология Гидрогазодинамика Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ПК-3	Теплофизика Современные материалы в спасательной технике Современные материалы в специальном машиностроении	Надежность технических систем и техногенный риск Менеджмент Устойчивость объектов экономики в чрезвычайных ситуациях Производственная практика (Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ПК-21	Теплофизика	Надежность технических систем и техногенный риск Основы научных исследований в сфере защиты в чрезвычайных ситуациях Планирование эксперимента в сфере защиты в чрезвычайных ситуациях	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Педагогическая практика) Производственная прак-

			тика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

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		
ОК-10: способностью к познавательной деятельности		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Современные тенденции развития математики и термодинамики	уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство приборов для измерения гидравлических величин	
Уровень 3	Современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство приборов для измерения гидравлических величин	
Уровень 3	Использовать современные тенденции развития математики и термодинамики, устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики, устройством приборов для измерения гидравлических величин;	
Уровень 3	практическими приложениями современных тенденций развития математики и термодинамики, устройством и принципом работы приборов для измерения гидравлических величин.	

ПК-3: способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Уровни риска разрабатываемой техники	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Требования безопасности разрабатываемой техники	
Уровень 3	Уровни риска и требования безопасности разрабатываемой техники	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Определять риски безопасности разрабатываемой техники	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Определять показатели безопасности разрабатываемой техники	
Уровень 3	Определять риски и показатели безопасности разрабатываемой техники	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Навыками определения показателей безопасности разрабатываемой техники	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Навыками определения показателей безопасности разрабатываемой техники	
Уровень 3	Навыками определения показателей безопасности разрабатываемой техники	

ПК-21: способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основы управления техническими системами применительно к автотранспортному процессу	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	основы управления техническими системами применительно к автотранспортному процессу; основы управления системами безопасности и жизнеобеспечения	
Уровень 3	основы управления техническими системами применительно к автотранспортному процессу; основы управления системами безопасности и жизнеобеспечения	
Уметь:		**Критерии оценивания**

Уровень 1	Принимать управленческие решения	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Принимать управленческие решения	
Уровень 3	Принимать управленческие решения	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Практический опыт реализации управленческих решений, доведения решения до исполнителей	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Практический опыт реализации управленческих решений, доведения решения до исполнителей	
Уровень 3	Практический опыт реализации управленческих решений, доведения решения до исполнителей	

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

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
(ОК-10, ПК-3, ПК-21 Знания, уровень 1-Низкий)

1. Перспективы развития энергетики. **(ОК-10, ПК-3, ПК-21 Знания, уровень 2-Средний).**
2. Цикл Карно для идеального газа. Термический КПД. **(ОК-10, ПК-3, ПК-21 Знания, уровень 3-Высокий).**
3. Теплота парообразования. Параметры сухого насыщенного пара. Влажный, сухой, насыщенный, перегретый пар. **(ОК-10, ПК-3, ПК-21 Знания, уровень 3-Высокий).**

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

Профессиональные компетенции:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники (ПК-3);
- способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно исследовательского коллектива (ПК-21).

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:

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

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 μC_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.

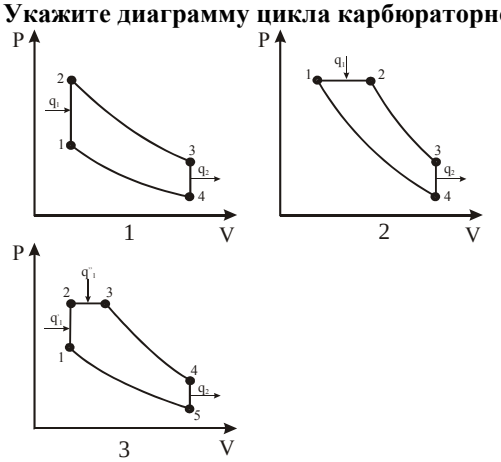
8. Чем является следующее определение: «Невозможен двигатель, полностью превращающий в работу всю полученную теплоту»?

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