МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 13:15:40 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ.
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«__18__»____апреля_____2024___ **г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.20 «Теплотехника»

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный Министерством образования и науки РФ 7 августа 2020 г. Приказ № 916.

2. Учебный план профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» (год начала подготовки 2024) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

к.т.н., зав. кафедрой «Электроэнергетика и теплоэнергетика» О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».
Протокол № 3 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и технический сервис наземных транспортно-технологических средств» В.Н. Щиров

Разработчик:
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» С.В. Панченко

Содержание

с.

1. Вводная часть…… 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины……..……. 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые индикаторами достижения компетенций……..…… 5
2. Основная часть……..….. 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины…….…… 7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.2. Практические занятия…..……...…… 9
2.2.3. Лабораторный практикум…… 9
2.3. Самостоятельная работа студентов…….….. 10
3. Образовательные технологии……..…… 11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины …….. 12
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 12
4.2. Примерные темы курсовых работ…… 13
4.3. Примерные темы рефератов……. 13
4.4. Тесты текущего контроля ……..……..……..…. 13
4.4.1.Ключи к тестам……..…….. 13
4.5. Тесты промежуточного контроля……. 13
…4.5.1. Ключи к тестам…… 13
4.6. Варианты контрольных заданий…….. 13
4.7. Список вопросов к экзамену …… 13
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)…….…..…… 15
5. 1. Основная литература…….……. 15
5.2. Дополнительная литература…….….. 16
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 16
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса…… 17
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работ обучающихся…… 19
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины …….…….. 20
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 22
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретически и практически подготовить будущих специалистов по методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты, эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование, максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации технологических процессов и выявления использования вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды, способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов термодинамики и тепломассообмена, а также проведению исследований различных технологических процессов и циклов машин протекающих с использованием термодинамических процессов

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к обязательным дисциплинам части блока «Дисциплины (модули).

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Физика», Математика» «Химия»

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Эксплуатационные свойства автотранспортных средств
- Конструкция автотранспортных средств

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	Знать: нормативно-правовые требования необходимые для выбора технологического оборудования и разработки технической документации, способы решения задач в области термодинамики, методики и способы представления результатов решения термодинамических задач и проектов. Уметь: использовать полученные знания для решения задач в области термодинамики, представлять результаты решения термодинамических задач и проектов. Владеть: навыками исполнения технической документации в соответствии с требованиями действующих стандартов, навыками публичного представления результатов решения поставленных задач.
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	Знать: законы превращения энергии в различных термодинамических процессах. Уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли. Владеть: навыками выполнения термодинамических и тепломассообменных расчетов

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр 2	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)		**16**	**4**	**12**
В том числе:				
Лекции (Л)		6	2	4
Практические занятия (ПЗ)		6	2	4
Семинары (С)		–		–
Лабораторные работы		4	–	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**119**	**32**	**87**
В том числе:				
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, текущему контролю подготовка к лабораторным занятиям		119	32	87
СРС в период промежуточной аттестации		**9**		**9**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э		Э
ИТОГО:	часов	**144**	**36**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	4		4

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
3	**Модуль №1**. Термодинамика Раздел 1.1 Основные термодинамические параметры Раздел 1.2 Удельная теплоемкость Раздел 1.3 Законы термодинамики Раздел 1.4 Циклы ДВС	1.1. Основные понятия технической термодинамики. Основные термодинамические параметры и уравнение состояния идеального газа.	ОПК-1.1
		1.2. Понятие «удельной теплоемкости» и ее виды.	ОПК-1.1
		1.3. Первый закон термодинамики и его аналитическое выражение. Уравнения политропных процессов.	УК-2.3
		1.4. Циклы тепловых двигателей. Второго закона термодинамики.	УК-2.3
	Модуль №2. Тепломассобмен Раздел 2.1 Теплопередача Раздел 2.2 Истечение паров и жидкостей Раздел 2.3 Основы массообмена	2.1. Теплопроводность. Конвективный теплообмен, теплообмен излучением. Теплопередача. Теплообменные аппараты, их классификация.	УК-2.3
		2.2. Истечение паров и жидкостей	УК-2.3
		2.3. Основы массообмена. Диффузия и теплопроводность. Массо- и теплоотдача.	УК-2.3
	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве Раздел 3.1 Теплогенерирующие агрегаты Раздел 3.2 Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве	3.1.. Теплогенерирующие агрегаты, используемые в сельскохозяйственном производстве. Парогенераторы. Водонагреватели и газовые отопительные приборы.	ОПК-1.1
		3.2 Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения и основы направления экономических ресурсов. Вторичные энергоресурсы	ОПК-1.1

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля
Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	Контроль	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	**Модуль №1**. Термодинамика				**39**			ТС–2
	Раздел 1.1 Основные термодинамические параметры	-	–	2	12	–	12	
	Раздел 1.2 Удельная теплоемкость	–	–	–	12	–	12	
	Раздел 1.3 Законы термодинамики	2	2	2	7	–	13	
	Раздел 1.4 Циклы ДВС	2	–	–	8	–	10	
3, 4	**Модуль №2.** Тепломассобмен				**38**			ТС–2
	Раздел 2.1 Теплопередача	2	2	2	9	–	15	
	Раздел 2.2 Истечение паров и жидкостей	–	–	–	15	–	15	
	Раздел 2.3 Основы массообмена	–	–	–	14	–	14	
3, 4	**Модуль №3.** Использование теплогенерирующих агрегатов и холодильных машин				**42**			ТС–2
	Раздел 3.1 Теплогенерирующие агрегаты	–	–	–	22	–	22	
	Раздел 3.2 Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве	–	–	–	20	–	20	
3, 4	Промежуточная аттестация: Экзамен					9	9	УО-4
	Всего:	**6**	**4**	**6**	**119**	**9**	**144**	

** ТС-2 – технические средства контроля (решение учебных задач); УО-4 – экзамен*

2.2.2 Практические занятия

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	Модуль №1. Термодинамика		
3, 4	Раздел 1.1 Основные термодинамические параметры	П.З.№ 2. Основные термодинамические параметры	2
		П.З.№ 1. Параметры состояния тела. Газовые законы	2
	Модуль №2. Тепломассообмен		
	Раздел 2.1 Теплопередача	П.З.№ 2.Определение теплового потока при теплопроводности	2
	ИТОГО:		**6**

2.2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
	Модуль №1. Термодинамика		
3, 4	Раздел 1.3 Законы термодинамики	Л.Р.№ 1. Исследование рабочих процессов поршневого компрессора	2
	Модуль №2. Тепломассообмен		
	Раздел 2.1 Теплопередача	Л.Р.№ 2. Исследование процессов теплообменных аппаратов	2
	ИТОГО:		**4**

2.3. Самостоятельная работа студента

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
3, 4	Модуль №1. Термодинамика Раздел 1.1 Основные термодинамические параметры Раздел 1.2 Удельная теплоемкость Раздел 1.3 Законы термодинамики Раздел 1.4 Циклы ДВС	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций.	35
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	4
3, 4	Модуль №2. Тепломассообмен Раздел 2.1 Теплопередача Раздел 2.2 Истечение паров и жидкостей Раздел 2.3 Основы массообмена	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций, выполнение контрольной работы	34
		Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.	4
3, 4	Модуль №3. Применение теплоты в сельском хозяйстве Раздел 3.1 Теплогенерирующие агрегаты Раздел 3.2 Основные направления применения теплоты в сельском хозяйстве	Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций, выполнение контрольной работы	42
ИТОГО часов в семестре:			**119**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
3.1. Интерактивные образовательные технологии

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
3	Лекция № 1, 2, 3	Проблемное изложение	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Лекции – 6 часов

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
3	Тат	УК-2.3 ОПК–1.1	Модуль №1 Термодинамика	ТС-2	–	–
3	Тат	УК-2.3 ОПК–1.1	Модуль №2 Тепломассообмен	ТС-2	–	–
3	Тат	УК-2.3 ОПК–1.1	Модуль №3 Применение теплоты в сельском хозяйстве	ТС-2	–	–
3	ПрАт	Экзамен		УО-4	22	-

***** Тат – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация; ТС-2 – технические средства контроля (решение учебных задач); УО-4 – экзамен

4.2. Примерные темы курсовых работ

Не предусмотрены

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены

4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

4.4.1.Ключи к тестам

Не предусмотрены

4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

4.5.1.Ключи к тестам

(не приводятся)

4.6. Варианты контрольных заданий

Не предусмотрены

4.7 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Основные понятия и определения технической термодинамики	УК-2.3
2	Параметры состояния идеального газа.	УК-2.3
3	Уравнение состояния идеального газа	
4	Физический смысл газовой постоянной *R*.	ОПК-1.1
5	Основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта.	
6	Парциальное давление компонентов газовой смеси. Закон Дальтона.	
7	Газовая постоянная смеси.	
8	Понятие "удельная теплоёмкость" и её виды.	
9	Средняя и истинная теплоёмкости газов.	УК-2.3
10	Способы расчёта теплоёмкостей..	
11	Аналитическое выражение первого закона термодинамики.	
12	Аналитическое выражение работы в процессе.	
13	Расчёт изменения внутренней энергии в процессе	
14	Политропные процессы. Вывод уравнения политропных процессов в *p*, *v* – координатах.	УК-2.3;
15	Определение работы идеальных газов в политропных процессах.	ОПК-1.1
16	Определение теплоёмкости газа в политропном процессе.	УК-2.3;

17	Определение теплоты и изменения внутренней энергии в политропных процессах. Коэффициент распределения теплоты в процессе.	
18	Исследование изохорного процесса идеальных газов	ОПК-1.1
19	Исследование изобарного процесса идеальных газов.	
20	Исследование изотермического процесса идеальных газов.	
21	Исследование адиабатного процесса идеальных газов.	
22	Термодинамические циклы идеальных газов.	УК-2.3
23	Термический к.п.д. цикла идеального газа.	
24	Цикл Карно.	
25	Цикл поршневых двигателей внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера).	
26	Цикл поршневых двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при *v=const* (цикл Отто).	
27	Содержание второго закона термодинамики.	ОПК-1.1
28	Удельная энтальпия.	
29	Теплообмен. Виды теплообмена.	
30	Теплопроводность: температурное поле, температурный градиент.	
31	Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности.	
32	Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки.	УК-2.3
33	Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки.	
34	Конвективный теплообмен (теплоотдача). Коэффициент теплоотдачи.	
35	Лучистый теплообмен. Описание процесса и основные определения.	
36	Теплообмен излучением между твёрдыми телами Излучающее тело в замкнутой оболочке.	
37	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их плоскую однослойную и многослойную стенку.	ОПК-1.1
38	Теплопередача между двумя средами через разделяющую их цилиндрическую однослойную и многослойную стенку	ОПК-1.1
39	Типы теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей.	УК-2.3
40	Основы расчёта рекуперативных теплообменных аппаратов..	
41	Виды массообмена. Конвективный массообмен (массоотдача) и массопередача.	
42	Общие сведения о топливе и его классификация.	ОПК-1.1
43	Состав и основные характеристики топлив.	
44	Реакции полного окисления углеводородного топлива.	
45	Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения и основные направления экономии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы	

Примерные задачи к экзамену

1. Определить площадь поверхности теплообменного аппарата, при противоточной схеме движения теплообменной если $t_1^{/}$=430 ^{0}C, $t_1^{//}$=310 ^{0}C, $t_2^{/}$=50 ^{0}C, $t_2^{//}$=150 ^{0}C, а коэффициент теплопередачи пластин равен k=0,25 Вт/(м$^{2.}$ ^{0}C). тепловая нагрузка на теплообменник составляет Ф=5 кВт.
2. Ртутный барометр показывает давление 768 мм рт. ст. при температуре t=28 ^{0}C. Определить абсолютное давление в паровом котле, если показания манометра составляют 0,2 МПа.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	В. В. Шапошников, Ю. В. Королева, Б. П. Колесников.	Теплотехника : учебное пособие[Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/318959	Краснодар : КубГТУ, 2022. — 291 с.	1,2	+	+
2	Бадмаев Ю. Ц.	Теплотехника : учебное пособие [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/226106	Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 88 с.	1,2,3	+	+
3	Яновский А.А.	Теоретические основы теплотехники : учебное пособие. - [Электронный ресурс]URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484962	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 104 с.	1,2,3,	+	+
4	Трофимов М. А.	Теплотехника: учебное пособие [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/252218	пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 152 с	1,2,3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Л. В. Лифенцева	Теплотехника : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600345	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 110 с.	1,2,3	+	+
2	П. А. Батраков, В. С. Виниченко, Н. А. Озеров, В. В. Лупенцов	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682942	Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 180 с.	1,2,3	+	+
3	А. В. Островская , В. Н. Королев ; науч. ред. Б. Г. Сапожников	Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика : учебное пособие [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699090	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 242 с.	1,2,3	+	+
4	В. С. Малышев, С. П. Пантилеев.	Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие : в 2 частях Часть 1 : Теоретический курс [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/318941	Мурманск : МГТУ, 2022 — 2022. — 204 с.	2	+	+
	В. С. Малышев, С. П. Пантилеев.	Тепломассообменное оборудование предприятий : учебное пособие : в 2 частях — Часть 2 : Практический курс [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/318944	Мурманск : МГТУ, 2022 — 2022. — 182 с.	2	+	+

5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Научная электронная библиотека elibraRy.RU. Интернет-ресурс. Условия доступа: http:// elibrary.ru;
2. Техническая библиотека. Интернет-ресурс. Условия доступа: http://techlibrary.ru
3. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
4. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook.com
5. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа http://www.rosinformagrotech.ru/
6. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru
7. Журналы:

Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru.
Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
Журнал «Энергосбережение» https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag

Информационные справочные системы и базы данных

База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	4	Проработка учебно-методических материалов (модуль 1)	Ф. Х. Халиуллин.	Смеси идеальных газов. Теплоемкость : методические указания URL: https://e.lanbook.com/book/296513	Казань : КГАУ, 2022.
2		Проработка учебно-методических материалов (модуль 2)	Л. П. Артамонова	Тепломассообменное оборудование предприятий. Расчет теплообменного оборудования : методические указания URL: https://e.lanbook.com/book/257954	Ижевск : Ижевская ГСХА, 2021
3		Проработка учебно-методических материалов (модуль 3)	Д. Н. Китаев	Топливо и теория горения : методические указания URL: https://e.lanbook.com/book/300962	Воронеж : ВГТУ, 2022.
4		Проработка учебно-методических материалов (модуль 1,2)	Лифенцева Л. В.	Теплотехника : учебно-методическое пособие URL: https://e.lanbook.com/book/135209	Кемерово : КемГУ, 2019. — 112 с.
5		Проработка учебно-методических материалов (модуль 1,2)	Болдашев Г. И.	Теплотехника : методические указания URL: https://e.lanbook.com/book/222116	Самара : СамГАУ, 2021. — 60 с.

6		Подготовка к лабораторным занятиям	М.С. Демченко А.Н. Токарева С.В. Панченко	Способы и приборы контроля физического состояния тел, используемые при теплотехнических измерениях [Электронный ресурс]: методические указания/ Режим доступа: Локальная сеть библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/70023cae-faa6-41ad-b41ac27e6d89c740.pdf	Зерноград: АзовоЧерноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021.
7		Подготовка к практическим занятиям	Ю. Ц. Бадмаев	Теплотехника : учебное пособие [Электронный ресурс]. URL: https://e.lanbook.com/book/226106	Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 88 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технологических энергосистем предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамике" ММТП. Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора" ТД-015, установка "Исследование и ознакомление теплообменными аппаратами и процессами теплопередачи" ТТ1-4, лабораторная установка "Исследование основных параметров состояния рабочего тела и законов идеальных газов". Лаборатория холодильно–вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500. Лаборатория вентиляционного оборудования: вентиляционный агрегат с воздуховодами. Доска меловая. Посадочных мест 30.Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
6-224 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теплообменного оборудования предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Установка для испытания теплообменника. Доска меловая. Посадочных мест 30. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ теплотехники. Лаборатория источников и систем теплоснабжения предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Приборы для измерения температур. Приборы для измерения давлений. Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред. Нагревательные приборы. Установка для тарировки ротаметра. Установка для измерения тепловых процессов в системе постоянного объема. Hs и hd- диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Установка для исследования влияния абсолютного давления на температуру кипения воды. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха. Сушильная установка. Установка для определения коэффициента молекулярной диффузии при сложном массообмене. Демонстрационная установка работы турбокомпрессора. Экран для проектора, доска меловая. Посадочных мест 24.
6-223 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной	Оборудование и технические средства обучения: доска, комплект оборудования мультимедийных аудиторий (экран, проектор, ноутбук), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения:

мебелью (место преподавателя, столы, стулья). 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Microsoft Windows XP Professional sp2.Microsoft Office 2007 Pro. Посадочных мест 60.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
Аудитория № **5-217** V корпуса – помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу