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

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:46:02 +03'00'

**А.Ф. Бутенко**

«18» апреля 2024 **г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.О.10 «Теплотехника»

**Специальность** 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

**Специализация** «Технические средства агропромышленного комплекса»

**Факультет «**Инженерно-технологический»

**Кафедра** «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

**Форма обучения** заочная

**Квалификация выпускника – инженер**

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 г. № 935.

2. Учебный план специализации «Технические средства агропромышленного комплекса» (год начала подготовки 2022) 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.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент О.Б.Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехника» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».
Протокол № 5 от «28» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., профессор Л.А.Нагорский

Разработчик:
к.т.н., доцент А.Н. Токарева

Содержание


| | | С. |
|---|---|---|
| 1. | Вводная часть…… | 4 |
| 1.1. | Цели освоения дисциплины…… | 4 |
| 1.2. | Место дисциплины в структуре ОПОП……. | 4 |
| 1.3 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…… | 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. | Лабораторный практикум…….. | 9 |
| 2.2.3. | Практические занятия……. | 9 |
| 2.3. | Самостоятельная работа студента……. | 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 |
| 4.5. | Тесты промежуточного контроля…….. | 13 |
| 4.6. | Варианты контрольных заданий…… | 13 |
| 4.7. | Вопросы к экзамену…… | 13 |
| 5. | Учебно-методическое обеспечение дисциплины……. | 16 |
| 5.1. | Основная литература…… | 16 |
| 5.2. | Дополнительная литература…… | 17 |
| 5.3. | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы…… | 18 |
| 5.4. | Требования к программному обеспечению учебного процесса…….. | 18 |
| 5.5 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. | 19 |
| 6. | Материально-техническое обеспечение дисциплины……. | 21 |
| 7. | Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины…….. | 23 |

# 1. **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Теплотехника» являются: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по применению основных способов получения, преобразования и использования теплоты в технических средствах агропромышленного комплекса

Задачами дисциплины являются**:**

–формирование умений использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках агропромышленного комплекса;

- формирование навыков расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках агропромышленного комплекса.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теплотехника» относится к дисциплинам базовой части

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Химия», «Математика», «Физика»

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:

«Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств»

«Машины для уборки и первичной переработки продукции растениеводства»

«Проектирование технических средств агропромышленного комплекса»

**1.3. . Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, 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 |
| ОПК-1 | Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ОПК-1.6.Применяет знания из области теплотехники в профессиональной деятельности | Знать: теплофизические свойства рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи, основы функционирования тепловых машин<br>Уметь: использовать теплофизические характеристики рабочих тел, основные законы термодинамики и теплопередачи при проведении расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках агропромышленного комплекса<br>Владеть: навыками расчетов моделей технологических процессов в теплотехнических установках агропромышленного комплекса |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид работы | | Всего часов | Курс 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | | 144 | 144 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **16** | **16** |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | | 4 | 4 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 6 | 6 |
| Семинары (С) | | – | – |
| Лабораторные работы | | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **121** | **121** |
| В том числе: | | | |
| Самоподготовка:<br>проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | 121 | 121 |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **9** | **9** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачёт (З)<br>Зачёт с оценкой (ЗО)<br>Экзамен (Э) | | Э | Э |
| **ИТОГО:** | часов | **144** | **144** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | 4 | 4 |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

| Курс | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль №1. Термодинамика | 1.1 Основные понятия технической термодинамики. Параметры состояния термодинамической системы | ОПК-1.6 |
| | | . 1.2. Приборы для теплотехнических измерений. | ОПК-1.6 |
| | | 1.3. Газовые смеси | ОПК-1.6 |
| | | 1.4. Понятие «удельной теплоемкости» и ее виды. | ОПК-1.6 |
| | | 1.5. Первый закон термодинамики и его аналитическое выражение. Уравнения политропных процессов. | ОПК-1.6 |
| | | 1.6. Второй закон термодинамики. | ОПК-1.6 |
| | Модуль №2. Теплопередача | 2.1. Теплопроводность. Конвективный теплообмен, теплообмен излучением. Теплопередача. | ОПК-1.6 |
| | | 2.2.. Теплообменные аппараты, их классификация и методы расчета. | ОПК-1.6 |
| | | 2.3. Использование теплообменных аппаратов в агропромышленном комплексе. | ОПК-1.6 |
| | | 2.4. Диаграмма влажного воздуха. Расчет процессов изменения состояния влажного воздуха. | ОПК-1.6 |
| | Модуль №3 Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | 3.1. Основные направления применения теплоты в агропромышленном комплексе . | ОПК-1.6 |
| | | 3.2.Теплогенерирующие агрегаты, котлы-парообразователи, отопительные приборы. | ОПК-1.6 |
| | | 3.3. Расчет теплотехнического оборудования для первичной обработки продукции растениеводства | ОПК-1.6 |
| | | 3.4. Схемы и принцип работы холодильных установок | ОПК-1.6 |
| | | 3.5.Оценка влияния теплотехнического оборудования на окружающую среду. | ОПК-1.6 |

### 2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Заочная форма обучения**

| Курс | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 3 | Модуль №1. Термодинамика | 2 | 2 | | 42 | 46 | – |
| | Модуль №2. Теплопередача | 2 | | 2 | 42 | 46 | – |
| | Модуль №3 Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | | 2 | 4 | 37 | 43 | – |
| | **Контроль** | | | | | 9 | Экзамен |
| | **ИТОГО:** | **4** | **4** | **6** | **121** | **144** | – |

### 2.2.2. Лабораторный практикум

| Курс | Наименование модуля учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль №1. Термодинамика | 1.1. Изучение приборов для проведения теплотехнических измерений. Тарировка ротаметра | 2 |
| | Модуль №2. Теплопередача | - | - |
| | Модуль №3 Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | 3.1. Изучение конструкции котла-парообразователя | 2 |
| | **ИТОГО:** | | **4** |

### 2.2.3. Практические занятия

| **Курс** | **Наименование модуля учебной дисциплины** | **Наименование практических занятий** | **Всего часов** |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль №1. Термодинамика и теплопередача | - | - |
| | Модуль №2. Теплопередача | 2.1. Расчет теплообменных аппаратов- | 2 |
| | Модуль №3. Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | 3.1.Расчет конвективной сушилки | 4 |
| | **ИТОГО:** | | **6** |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

| Курс | Наименование модуля учебной дисциплины | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 3 | Модуль №1. Термодинамика | Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций. | 38 |
| | | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. | 4 |
| | Модуль №2. Теплопередача | Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций. | 42 |
| | Модуль №3. Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | Изучение материала по учебникам и учебным пособиям, проработка конспекта лекций. | 33 |
| | | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. | 4 |
| **ИТОГО часов в семестре:** | | | **121** |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| Курс | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 3 | Лабораторная работа 1.1. | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |
| | Практическое занятие 2.1. | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |
| | Практическое занятие 3.1. | Решение практико-ориентированных задач | Групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:

лабораторные занятия -2 часа

практические занятия -6 часа

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

| Курс | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*) | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 3 | Тат | Модуль №1. Термодинамика | – | – | – |
| | Тат | Модуль №2. Теплопередача | – | – | – |
| | Тат | Модуль №3. Использование теплотехнического оборудования в агропромышленном комплексе | – | – | – |
| | ПрАт | | Экзамен | 3 | 23 |

* ВК-входной контроль; ТАт–текущая аттестация, ПрАт–промежуточная аттестация

### 4.2. Примерные темы курсовых проектов

Не предусмотрены

### 4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

### 4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены.

### 4.4.1.Ключи к тестам

Не приводятся

### 4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

### 4.6. Варианты контрольных заданий

Не предусмотрены

### 4.7. Вопросы к экзамену

| № вопроса | Вопросы | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Основные понятия и определения технической термодинамики. | ОПК-1.6 |
| 2. | Параметры состояния идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. | ОПК-1.6 |
| 3. | Технические средства для измерения давления и особенности их использования | ОПК-1.6 |
| 4. | Технические средства для измерения температуры и особенности их использования | ОПК-1.6 |
| 5. | Основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта | ОПК-1.6 |
| 6. | Допущения, принимаемые при рассмотрении газовых смесей. Способы задания (описания) газовых смесей. | ОПК-1.6 |
| 7. | Понятие "удельная теплоёмкость" и её виды. Способы расчёта теплоёмкостей. | ОПК-1.6 |
| 8. | Аналитическое выражение первого закона термодинамики, работы и внутренней энергии в процессе. | ОПК-1.6 |
| 9. | Политропные процессы. Вывод уравнения политропных процессов в $p$, $v$ – координатах. | ОПК-1.6 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 10. | Определение работы идеальных газов в политропных процессах. | ОПК-1.6 |
| 11. | Определение теплоты и изменения внутренней энергии в политропных процессах. | ОПК-1.6 |
| 12. | Коэффициент распределения теплоты в процессе. | ОПК-1.6 |
| 13. | Методика расчета параметров идеального газа в изохорном процессе. | ОПК-1.6 |
| 14. | Методика расчета параметров идеального газа в изобарном процессе | ОПК-1.6 |
| 15. | Методика расчета параметров идеального газа в изотермном процессе | ОПК-1.6 |
| 16. | Методика расчета параметров идеального газа в изоэнтропном процессе | ОПК-1.6 |
| 17. | Энтропия как параметр состояния термодинамической системы. Определение приращения энтропии в политропных процессах. $T$, $s$ – координаты. Изображение процессов в $T$, $s$ – координатах | ОПК-1.6 |
| 18. | Теплообмен. Виды теплообмена. | ОПК-1.6 |
| 19. | Теплопроводность: температурное поле, температурный градиент | ОПК-1.6 |
| 20. | Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности. | ОПК-1.6 |
| 21. | Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки. | ОПК-1.6 |
| 22. | Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки. | ОПК-1.6 |
| 23. | Конвективный теплообмен (теплоотдача). Коэффициент теплоотдачи. | ОПК-1.6 |
| 24. | Критерии подобия процесса теплоотдачи. | ОПК-1.6 |
| 25. | Методика расчёта коэффициента теплоотдачи для случая естественной конвекции | ОПК-1.6 |
| 26. | Методика расчёта коэффициента теплоотдачи для случая вынужденной конвекции. | ОПК-1.6 |
| 17. | Лучистый теплообмен. Описание процесса и основные определения. | ОПК-1.6 |
| 18. | Основные законы лучистого теплообмена. | ОПК-1.6 |
| 28. | Теплопередача между двумя средами через разделяющую их плоскую однослойную и многослойную стенку. | ОПК-1.6 |
| 29. | Теплопередача между двумя средами через разделяющую их цилиндрическую однослойную и многослойную стенку. | ОПК-1.6 |
| 30. | Типы теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей. | ОПК-1.6 |
| 31. | Характеристика теплообменных аппаратов, используемых теплотехническом оборудовании агропромышленного комплекса | ОПК-1.6 |
| 32. | Основы расчёта рекуперативных теплообменных аппаратов. | ОПК-1.6 |
| 33. | Методика выбора отопительных приборов | ОПК-1.6 |
| 34. | Характеристики влажного воздуха | ОПК-1.6 |
| 35. | h-d диаграмма влажного воздуха. Исследования процессов изменения состояния влажного воздуха по h-d диаграмме влажного воздуха | ОПК-1.6 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 36. | Методика расчета конвективной сушилки | ОПК-1.6 |
| 37. | Основные характеристики газовых горелок | ОПК-1.6 |
| 38. | Характеристика измерительных приборов, используемых в котлах –парообразователях | ОПК-1.6 |
| 39. | Оценка влияния котлов-парообразователей на окружающую среду | ОПК-1.6 |
| 40. | Характеристика измерительных приборов, используемых в котельных агрегатах | ОПК-1.6 |
| 41. | Оценка влияния котельных агрегатов на окружающую среду | ОПК-1.6 |
| 42. | Общие сведения о топливе и его классификация. Состав и основные характеристики топлив. | ОПК-1.6 |
| 43. | Схемы и принцип работы парокомпрессионных холодильных установок | ОПК-1.6 |
| 44. | Оценка влияния холодильных установок на окружающую среду | ОПК-1.6 |

**Примерные варианты экзаменационных задач**

. 1.Определить средний температурный напор в теплообменном аппарате противоточного типа, если температуры греющего теплоносителя составляют $t_1^{/}$=450$^o$C, $t_1^{//}$=150$^o$C, а нагреваемого теплоносителя соответственно $t_2^{/}$=50$^o$C, $t_2^{//}$=200$^o$C.

2. Определить величину коэффициента теплопередачи через плоскую стальную стенку толщиной δ=10мм и коэффициентом теплопроводности λ=45 Вт/м*$^o$C, если коэффициенты теплоотдачи составляют $\alpha_1$=9 Вт/ м*$^o$C , $\alpha_2$=23 Вт/ м*$^o$C .

3. При испарении влажного воздуха с начальными параметрами t=26$^o$C и влагосодержанием d=11г/кг относительная влажность воздуха увеличилась до φ= 95%. Определить все параметры воздуха в конечном состоянии

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5. 1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | Шатров М.Г., Иванов И.Е. , Пришвин С.А. | Теплотехника Учебник | М.;Академия, 2012 | 1,2,3 | 20 | - |
| 2 | Стоянов Н.И, Смирнов С.С., Смирнова А.В.; | Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен : Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750 | Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с. : | 1,2 | + | + |
| 3. | Кудинов, И.В. Стефанюк Е.В. : | Теоретические основы теплотехники Ч. I. Термодинамика. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110 | Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. | 1,2,3 | + | + |
| 4. | Видин, Ю.В. Казаков Р.В, Колосов В.В.; | Теоретические основы теплотехники: тепломассообмен : [Электронный ресурс]. - URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497752 | Красноярск : СФУ, 2015. - 370 с | 1,2 | + | + |
| 5. | Ю.В. Овчинников, С.Л. Елистратов, Ю.И.Шаров | Основы теплотехники : учебник. – [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575262 | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 554 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 | Синявский Ю.В. | Сборник задач по курсу «Теплотехника» [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/4907 | СПб.:ГИОРД, 2010г. – 128с. | 1,2,3 | + | + |
| 2 | Оболенский Н. В.,Осокин В. Л. | Практикум по теплотехнике: учебное пособие[Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983 | Княгино : НГИЭИ, 2010. - 236 с. | 1,2,3 | + | + |
| 3 | Хащенко А.А., Калиниченко М.Ю., Вислогузов А.Н. | Техническая термодинамика и теплотехника : практикум [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483836 | Ставрополь : СКФУ, 2017. - 107 с | 1,2 | + | + |
| 4 | Яновский, А.А. | Теоретические основы теплотехники : учебное пособие – [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484962 | –Ставрополь : СГАУ, 2017.– 104 с. | 1,2 | + | + |
| 5. | Трофимов М. А. | Теплотехника : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://e.lanbook.com/book/252218 | пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 152 с. | 1,2 | + | + |
| 6. | Лифенцева Л. В. | Теплотехника : учебно-методическое пособие : Режим доступа:– URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600345 | Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 110 с. : ил. | 1,2 | + | + |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. | Шапошников В.В, Королева Ю.В., Колесников Б.П. | Шапошников, В. В. Теплотехника : учебное пособие Резим доступа URL: https://e.lanbook.com/book/318959 | Краснодар : КубГТУ, 2022. — 291 с. | 1,2 | + | + |

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

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https//e.lanbook.com
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
5. .Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
6. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
7. Журнал «Отопление, вентиляция, кондиционирование» –https://www.abok.ru
8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической докумениации -http://docs.cntd.ru/
9. Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru
10. Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
11. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.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. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

### 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п\п | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям | Шешин А.И., Гончарова Н.В., | Теплотехника (курс лекций) | Зерноград; ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009 |
| 2 | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям | Шешин А.И., Гончарова Н.В., Бойко Т.Б. | Практикум по теплотехнике | Зерноград, АЧГАА, 2002–193с. |
| 3 | Подготовка к практическим и занятиям | Синявский Ю.В. | Сборник задач по курсу «Теплотехника» [Электронный ресурс] URL: https://e.lanbook.com/book/4907 | СПб.:ГИОРД, 2010г. – 128с. |
| 4 | Подготовка к практическим и занятиям | Оболенский Н. В.,Осокин В. Л. | Практикум по теплотехнике: учебное пособие[Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983 | Княгино : НГИЭИ, 2010. - 236 с. |
| 5 | Подготовка к практическим и занятиям | Хащенко А.А., Калиниченко М.Ю., Вислогузов А.Н. | Техническая термодинамика и теплотехника : практикум [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483836 | Ставрополь : СКФУ, 2017. - 107 с |
| 6. | Подготовка к лабораторным занятиям | А.И. Шешин А.Н. Токарева | Тарировка ротаметра | Зерноград; ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 7. | 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/ М.С. Демченко, А.Н. Токарева, С.В. Панченко, – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 74 с. – Режим доступа: Локальная сеть библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. http://ачии.рф/files/70023cae-faa6-41ad-b41a-c27e6d89c740.pdf | Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| **5-205** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><br>Лаборатория теоретических основ теплотехники.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Приборы для измерения температур.<br>Приборы для измерения давлений.<br>Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред.. Установка для тарировки ротаметра. Hs и hd-диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха.<br>Сушильная установка.<br>Экран для проектора, доска меловая.<br>Посадочных мест 24. |
| **6-222** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамика" ММТП.<br>Лаборатория холодильно–вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500..<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук .<br><br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 30. |
| **6-224** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций.<br><br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4. | Комплект учебной мебели<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.<br><br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 30. |
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br>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.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 |

| | |
|---|---|
| | Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт.<br>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.<br>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.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт,<br><br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180<br>Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet |
| **Аудитория № 5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.**<br><br>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 |
|---|---|
| Лекции | 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, справочников. 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. |
| 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 и др. Решение задач по алгоритму. |
| Лабораторные работы | Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу |