

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad99648b5470b68a8b1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСГУ»
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра автоматизированного управления и инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетика металлургического производства
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами
и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «**Энергетика металлургического производства**» является теоретически и практически подготовить студентов методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать энерготехнологические агрегаты (печи) в целях максимальной экономии тепловых энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов.

Задачей изучения дисциплины является изучение теоретических основ курса и привитие практических навыков в решении задач в соответствии с требованиями квалификационной характеристики, устанавливаемой стандартом профессионального высшего образования.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций ПК-2 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОК 1 «Формируемая участниками образовательных отношений» подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий. Основывается на базе дисциплин: Физика, Математика, Термодинамика и теплотехника, Технологические процессы автоматизированного производства, Оборудование технологических процессов отрасли.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Промышленная огнетехника, Энергоэкологическая безопасность.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента применять математические и естественнонаучные дисциплины, а приобретенные знания могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы; при прохождении преддипломной практики, а также в профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 4-ом курсе в 7-м семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 ак.ч.), лабораторные занятия (18 ак.ч.), практические занятия (36 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

На заочном отделении дисциплина изучается на 5-ом курсе в 9-м семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (6 ак.ч.), лабораторные занятия (4 ак.ч.), практические занятия (4 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (130 ак.ч.).

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Энергоснабжение производства в отрасли» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 — Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|--|
| Способен собирать и подготавливать информацию для составления технического задания на АСУТП | ПК-2 | <p>ПК-2.2. Знает принципы работы технологического и вспомогательного оборудования теплоэнергетической и металлургической промышленности</p> <p>ПК-2.4. Умеет рассчитывать технико-экономические показатели основных и вспомогательных технологических процессов теплоэнергетической и металлургической промышленности.</p> |

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины в семестре составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы, и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам |
|---|-------------|--------------------|
| | | 7 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 72 | 72 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18 | 18 |
| Курсовая работа/курсовой проект | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 72 | 72 |
| Подготовка к лекциям | 4 | 4 |
| Подготовка к лабораторным работам | 12 | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам | 14 | 14 |
| Выполнение курсовой работы / проекта | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат (индивидуальное задание) | - | - |
| Домашнее задание | - | - |
| Подготовка к контрольной работе (в виде тестирования) | 12 | 12 |
| Подготовка к коллоквиуму (защита лабораторных работ) | 10 | 10 |
| Аналитический информационный поиск | 6 | 6 |
| Работа в библиотеке | 6 | 6 |
| Подготовка к экзамену | 8 | 8 |
| Промежуточная аттестация – экзамен (Э) | Э | Э |
| | | |
| ак.ч. | 144 | 144 |
| з.е. | 4 | 4 |
| | | |

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 (Назначение теплоэнергетического хозяйства);
- тема 2 (Энергоснабжение металлургического завода и энергосбережение);
- тема 3 (Тепловые электростанции и теплоснабжение);
- тема 4 (Котельные и турбинные установки);
- тема 5 (Производство сжатого воздуха);
- тема 6 (Водоснабжение металлургических заводов);
- тема 7 (Энергосбережение).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-------|---|--|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|
| 1 | Назначение теплоэнергетического хозяйства | Производственная структура металлургического предприятия. Состав и роль теплоэнергетического хозяйства металлургических заводов. Энергозатраты в металлургическом производстве. Показатели, характеризующие работу энергетического хозяйства. Порядок нормирования расхода энергоресурсов. | 2 | Определение расчетных и удельных теплотерь промышленного здания | 4 | | |
| 2 | Энергоснабжение металлургического завода и энергосбережение | Виды энергии на металлургических предприятиях. Схема энергоснабжения металлургического завода. Характеристика используемого на металлургических заводах топлива. Электроснабжение металлургических заводов. Источники тепловой энергии. Использование сжатого воздуха как энергоносителя. Использование кислорода как энергоносителя. Использование воды как энергоносителя. | 2 | Определение внутренних тепловых выделений, теплотерь за счет инфильтрации и расчетной нагрузки отопления | 4 | Определение расчетного расхода топлива, подаваемого в топочную камеру парового котельного агрегата | 6 |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-------|--|--|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|
| 3 | Тепловые электростанции и теплоснабжение | Конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали. Показатели работы ТЭЦ. Топливо, используемое на ТЭЦ. Водоподготовка на ТЭЦ. ТЭЦ как источник теплоснабжения | 4 | Определение зимней тепловой нагрузки горячего водоснабжения и ее параметров | 4 | | |
| 4 | Котельные и турбинные установки | Схема котельного агрегата. Тепловой баланс котельного агрегата. Топочные устройства котлов. Организация движения воды и пароводяной смеси. Турбинные установки | 2 | Определение годовых расходов теплоты на отопление, горячее водоснабжение | 6 | Определение поверхности нагрева конвективного пароперегревателя | 6 |
| 5 | Производство сжатого воздуха | Использование, получение и транспортирование сжатого воздуха. Параметры потребляемого сжатого воздуха. Характеристика компрессорных машин | 2 | Расчет параметров теплоты сгорания топлива и экономии топлива за счет использования вторичных энергоресурсов (ВЭР) | 6 | | |

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|------------------------|--|--|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|
| 6 | Водоснабжение металлургических заводов | Водоснабжение металлургических заводов. Охлаждение воды в системах оборотного водоснабжения. Подача воды потребителям. Насосное оборудование. Очистка сточных вод. | 2 | Определение технологических параметров энергетических объектов | 6 | Определение поверхности нагрева водяного экономайзера | 6 |
| 7 | Энергосбережение | Основные направления энергосбережения. Источники вторичных энергоресурсов (ВЭР). Классификация ВЭР. Характеристика ВЭР. Основные направления использования ВЭР | 4 | Расчет оптимальной толщины изоляции трубопровода | 6 | Определение поверхности нагрева воздухоподогревателя | |
| Всего аудиторных часов | | | 18 | | 36 | | 18 |

Таблица 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|-----------------------|---|--|----------------------|---------------------------|----------------------|---|----------------------|
| Второй семестр | | | | | | | |
| 1 | Назначение теплоэнергетического хозяйства | Состав и роль теплоэнергетического хозяйства металлургических заводов. Энергозатраты в металлургическом производстве. Показатели, характеризующие работу | 4 | | | Определение расчетных и удельных теплотеря промышленного здания | 4 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий | Трудоемкость в ак.ч. |
|------------------------|---------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | | энергетического хозяйства | | | | | |
| 2 | Энергосбережение | Основные направления энергосбережения. Источники вторичных энергоресурсов (ВЭР). Классификация ВЭР. Характеристика ВЭР. Основные направления использования ВЭР. | 2 | Определение технологических параметров энергетических объектов | 4 | | |
| Всего аудиторных часов | | | 6 | | 4 | | 4 |

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

| Коди и наименование компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|---------------------------------|-------------------|---|
| ПК-2 | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- выполнение контрольных работ (в виде тестирования) – всего 50 баллов;
- выполнение и защита лабораторных работ – всего 25 баллов.
- выполнение практических работ – всего 25 баллов.

Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Энергоснабжение производства в отрасли» проводится по результатам работы в семестре и может быть проставлен автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, то студент имеет право повысить итоговую оценку на в день экзамена.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен |
|---|--|
| 0-59 | Не зачтено/неудовлетворительно |
| 60-73 | Зачтено/удовлетворительно |
| 74-89 | Зачтено/хорошо |
| 90-100 | Зачтено/отлично |

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание по дисциплине не предусмотрено.

6.3 Индивидуальное задание

Индивидуальное задание по дисциплине не предусмотрено.

6.4 Перечень тематик заданий для самостоятельной работы при подготовке к защите лабораторных работ

Раздел 1. Назначение теплоэнергетического хозяйства

1. Производственная структура металлургического предприятия.
2. Состав и роль теплоэнергетического хозяйства металлургических заводов.
3. Энергозатраты в металлургическом производстве.
4. Показатели, характеризующие работу энергетического хозяйства.
5. Порядок нормирования расхода энергоресурсов.

Раздел 2. Энергоснабжение металлургического завода и энергосбережение

1. Схема энергоснабжения металлургического завода.
2. Характеристика используемого на металлургических заводах топлива.
3. Электроснабжение металлургических заводов.
4. Источники тепловой энергии.
5. Использование сжатого воздуха, кислорода и воды в качестве энергоносителей.

Раздел 3. Тепловые электростанции и теплоснабжение

1. Конденсационные электростанции и теплоэлектроцентрали.
2. Показатели работы ТЭЦ.
3. Топливо, используемое на ТЭЦ.
4. Водоподготовка на ТЭЦ.
5. ТЭЦ как источник теплоснабжения.

Раздел 4. Котельные и турбинные установки

1. Схема котельного агрегата.

2. Тепловой баланс котельного агрегата.
3. Топочные устройства котлов.
4. Организация движения воды и пароводяной смеси.
5. Турбинные установки.

Раздел 5. Производство сжатого воздуха

1. Использование сжатого воздуха.
2. Параметры потребляемого сжатого воздуха.
3. Получение сжатого воздуха.
4. Транспортирование сжатого воздуха.
5. Характеристика компрессорных машин.

Раздел 6. Водоснабжение металлургических заводов

1. Схемы водоснабжения металлургических заводов.
2. Охлаждение воды в системах оборотного водоснабжения.
3. Подача воды потребителям.
4. Насосное оборудование.
5. Очистка сточных вод.

Раздел 7. Энергосбережение

1. Основные направления энергосбережения.
2. Источники вторичных энергоресурсов (ВЭР).
3. Классификация ВЭР.
4. Характеристика ВЭР.
5. Основные направления использования ВЭР.

6.5 Оценочные средства (тесты) для проведения контрольной работы

Для организации текущего контроля полученных студентами знаний по данной дисциплине используются тесты. Каждый тест состоит из нескольких разнотипных вопросов.

1. ГАЭС бывают

Выберите один ответ:

- a. все ответы верны
- b. с сезонным регулированием
- c. с суточным регулированием
- d. с недельным регулированием

2. Тепловая машина, служащая для привода электрических генераторов современных электростанций, это

Выберите один ответ:

- a. паровая машина

- b. газовая турбина
- c. паровая турбина
- d. двигатель внутреннего сгорания

3. Паровой котельный НЕ характеризуется...

Выберите один ответ:

- a. давлением питательной воды
- b. давлением и температурой производимого пара
- c. температурой питательной воды
- d. паропроизводительностью

4. Что НЕ относится к нетрадиционным возобновляемым источникам энергии?

Выберите один ответ:

- a. Солнце
- b. теплота земных недр
- c. ветер
- d. вода

5. Рабочим телом ГТУ является?

Выберите один ответ:

- a. газ и торф
- b. доведенная до температуры кипения жидкость
- c. нагретые до высокой температуры газы
- d. охлажденные до 0 градусов газы

6. К невозобновляемым источникам энергии относится

Выберите один ответ:

- a. ядерная энергия
- b. ветер
- c. тепло недр Земли
- d. вода

7. Пароперегреватель предназначен для

Выберите один ответ:

- a. повышения температуры пара, поступающего из испарительной системы котла
- b. поддержания температуры пара на постоянном уровне
- c. удаления лишнего пара

d. подогрева воздуха, поступающего в топочную камеру

8. Каких паровых котлов НЕ существует?

Выберите один ответ:

- a. барабанные с естественной циркуляцией
- b. барабанные с многократной принудительной циркуляцией
- c. прямоточные
- d. барабанные с многократной естественной циркуляцией

9. У каких турбин с изменением нагрузки резко уменьшается КПД?

Выберите один ответ:

- a. у радиально-осевых
- b. у поворотно-лопастных
- c. у пропеллерных
- d. у двухперовых

10. Схемы АЭС бывают

Выберите один ответ:

- a. одно-, двух- и трехконтурные
- b. двухконтурные и трехконтурные
- c. одноконтурные и двухконтурные
- d. многоконтурные

11. По направлению потока пара различают

Выберите один ответ:

- a. активные и реактивные турбины
- b. осевые и аксиальные турбины
- c. одноступенчатые и многоступенчатые турбины
- d. осевые и радиальные турбины

12. Наибольшие потери парового котла — это потери

Выберите один ответ:

- a. теплоты с уходящими газами
- b. от механической неполноты сгорания топлива
- c. в окружающую среду
- d. от химической неполноты сгорания топлива

13. ГАЭС предназначена для...

Выберите один ответ:

- a. постройки в короткие сроки с использованием унифицированных гидроагрегатов
- b. транспортировки воды в удаленные пункты
- c. перераспределения во времени мощности и энергии в системе
- d. перекачки воды с низких отметок на высокие

14. К арматуре котла НЕ относится

Выберите один ответ:

- a. люки
- b. водоуказательные приборы
- c. манометры
- d. регулирующие и запорные устройства

15. Где образуется пар в одноконтурной АЭС?

Выберите один ответ:

- a. в теплообменнике
- b. в реакторе
- c. в турбине

16. Потребителем электроэнергии является

Выберите один ответ:

- a. ПЭС
- b. малые ГЭС
- c. НС
- d. ГЭС

17. К уменьшению используемого теплоперепада в турбине приводят

Выберите один ответ:

- a. внутренние потери
- b. внутренние и внешние потери
- c. внешние потери

18. Пароперегреватели бывают

Выберите один ответ:

- a. радиационные
- b. впрыскивающие
- c. поверхностные
- d. водные

19. Рабочим телом ПГУ является?

Выберите один ответ:

- a. газ и водяной пар
- b. газ и вода
- c. газ
- d. пар

20. Электростанции по виду используемой энергии делятся на:

Выберите один ответ:

- a. ГЭС, ТЭС, АЭС
- b. СЭС, ПЭС, ГТУ
- c. ТКЭС, ГТУ, ГЭС, ВЭС
- d. ПГУ, ГТУ, АЭС

21. Котельные агрегаты, использующие теплоту отходящих из печей газов или других основных и основных продуктов различных технологических процессов, называется...

Выберите один ответ:

- a. котлы-утилизаторы
- b. водогрейные котлы
- c. пароперегреватели
- d. паровые котлы

22. КПД ТЭС составляет?

Выберите один ответ:

- a. 45-55%
- b. 55-65%
- c. 25-35%
- d. 20%

23. В состав котла НЕ входит...

Выберите один ответ:

- a. воздухоподогреватель
- b. пароперегреватель
- c. топка
- d. тягодутьевая машина

24. При допустимой высоте отсасывания гидравлической турбины гарантируется:

Выберите один ответ:

- a. КПД, указанный в эксплуатационных характеристиках
- b. безопасность здания ГЭС
- c. максимальный срок эксплуатации плотины
- d. наиболее высокий КПД

25. По принципу действия рекуперативным и регенеративным может быть...

Выберите один ответ:

- a. пароперегреватель
- b. парогенератор
- c. воздухоподогреватель
- d. экономайзер

26. Какое из этих условий НЕ является обязательным для реакции синтеза (термоядерная реакция)?

Выберите один ответ:

- a. максимальная температура топлива при необходимой его плотности должна удерживаться на протяжении десятых долей секунды
- b. температура должна быть не менее 100 млн. градусов Цельсия
- c. строго определенное количество ядер гелия
- d. топливо должно быть чистым и состоять из легких ядер

27. Для парогенераторов производительностью 95 т/ч и выше дополнительно устанавливают...

Выберите один ответ:

- a. дымососы
- b. пароперегреватели
- c. дутьевые вентиляторы
- d. осевые многоступенчатые дымососы

28. Что нашло наибольшее применение на ТЭС?

Выберите один ответ:

- a. уголь
- b. мазут
- c. торф
- d. газ

29. Схема ВВЭР

Выберите один ответ:

- a. двухконтурная
- b. одноконтурная
- c. трехконтурная

30. На основе какого физического явления устроены солнечные электростанции?

Выберите один ответ:

- a. разность потенциалов
- b. диффузия
- c. термоэлектронная эмиссия
- d. фотоэффект

31. Совершенство тепловой работы парового котла оценивается коэффициентом полезного действия

Выберите один ответ:

- a. брутто
- b. френеля
- c. барреля
- d. нетто

32. К внешним потерям в турбине относят

Выберите один ответ:

- a. потери энергии на удар
- b. потери энергии на трение
- c. потери энергии на вихри
- d. механические потери

33. КПД ТЭЦ составляет

Выберите один ответ:

- a. 70-80 %
- b. 60-70 %
- c. 40-50 %
- d. 50-60 %

34. Основное назначение дымовой трубы

Выберите один ответ:

- a. вывод дымовых газов в более высокие слои атмосферы
- b. понижение температуры газов
- c. повышение температуры газов

d. получение дымовых газов

35. Энергетика – это...

Выберите один ответ:

- a. совокупность созданных человеком систем, предназначенных для получения и распределения энергетических ресурсов всех видов
- b. совокупность природных систем, предназначенных для получения, преобразования и распределения энергетических ресурсов всех видов
- c. совокупность больших естественных и искусственных систем, предназначенных для получения, преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов

36. К основным потерям теплоты первого котла НЕ относятся

Выберите один ответ:

- a. от химического недожога
- b. от механического недожога
- c. потери теплоты с уходящими газами
- d. от физического недожога

6.6 Задания для подготовки к экзамену

1. Элементарный состав твердого топлива. Пересчет различных заданных масс твердого топлива.
2. Определение расходов удельного условного топлива на электростанциях различного типа.
3. Параметры состояния рабочего тела и их определение.
4. Аналитическое выражение первого закона термодинамики через изменение энтальпии.
5. Аналитическое выражение второго закона термодинамики через изменение энтропии.
6. Термодинамические процессы. Расчет термодинамических процессов.
7. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки.
8. Тепловое подобие. Критериальные уравнения. Основные критерии для расчета конвективного теплообмена.
9. Теплопередача. Физический смысл коэффициента теплопередачи. Применение теплопередачи в технике.
10. Методы расчетов теплообменных аппаратов.
11. Фазовые состояния воды. Процесс образование пара в p,v - и T,s -диаграммах. Определение параметров воды и водяного пара.

12. Круговой процесс (цикл). Определение КПД цикла.
13. Цикл Карно и его свойства. Определение КПД прямого цикла Карно.
14. Обратный цикл Карно. Холодильный и отопительный коэффициент.
15. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Определение КПД ДВС.
16. Газотурбинные установки (ГТУ). Циклы газотурбинных установок. КПД ГТУ.
17. Паросиловые установки. Основной цикл паросиловых установок (цикл Ренкина). КПД цикла Ренкина.
18. Применение регенеративного цикла для повышения КПД паросиловой установки.
19. Применение теплофикационного цикла для повышения КПД паросиловой установки.
20. Сжигание топлива в котлах. Коэффициент избытка воздуха. Определение удельных объемов дымовых газов.
21. Понятие энергетический баланс установки. Составляющие энергетического баланса.
22. Тепловой баланс и КПД котельного агрегата. Расход топлива котлом.
23. Основные типы тепловых потерь в котельных агрегатах.
24. Преобразование энергии в соплах турбины.
25. Преобразование энергии на рабочих лопатках турбины.
26. Определение потерь энергии в ступенях турбины.
27. Относительный КПД ступени турбины, его определение.
28. Определение расхода пара турбиной.
29. Общая классификация электростанций.
30. Основные типы электростанций и области их применения
31. Условия выбора основного энергетического оборудования электростанций.
32. Условия выбора вспомогательного оборудования электростанций
33. Методы водоподготовки.
34. Показатели тепловой экономичности паротурбинных электростанций.
35. Основные энергетические показатели ГЭС.

6.7 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена.

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Рег, Д. Промышленная электроника : учебное пособие : / Д. Рег ; пер. с англ. – 2-е изд. – М : ДМК Пресс, 2023. – 1138 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706501> (дата обращения: 28.10.2024). – ISBN 978-5-89818-366-0. – Текст : электронный.
2. Барочкин, Е.В. Общая энергетика : учебное пособие : / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. – 3-е изд. перераб. и доп. – М : Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 316 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://www.litres.ru/book/aleksey-barochkin/obschaya-energetika-65951949/>. – Текст : электронный.
3. Демидова Г.Л., Лукичев Д.В. Введение в специальность. Электроэнергетика и электротехника: учеб. пособие для студентов вузов [Текст] / Г. Л. Демидова, Д. В. Лукичев. — СПб: Университет ИТМО, 2016. — 108 с. — URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2032.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учеб. для студентов вузов 7-е изд. [Текст] / Е.Я. Соколов. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. — 472с. — URL: <https://djvu.online/file/yBSJ1UTegZkMa?ysclid=m2iyh0jhte200495774>.
2. Алабовский, А. Н. Газоснабжение и очистка промышленных газов: учеб. для вузов [Текст] / А. Н. Алабовский, Б. В. Анцев, С. А. Романовский; Под общ. ред. А. Н. Алабовского. — Киев :Вицашк., 1985. — 191 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001236121/?ysclid=m2iys4so3423943483.
3. Основы современной энергетики в 2ч. Современная теплоэнергетика: Курс лекций для менеджеров энергетических компаний / А.Д.Трухний, А.А.Макаров, В.В.Клименко. — М.: Изд-во МЭИ, 2002. — 368с.: ил.— URL: <https://djvu.online/file/8HW1AqPIqge9N?ysclid=m2jbikxs10710387525>.
4. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: учеб.пособие для вузов [Текст] / Г.Ф. Быстрицкий. — М : Академия, 2005. — 208 с. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/files/price/%D0%BA%D0%BD%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%81/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B0%D1%8F%20%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>.
5. Теплоэнергетика и теплотехника. Справочник в 4-х книгах / под ред. А.В.Клименко, В.М. Зорина. — 4-е изд., стер. — М : Изд-во МЭИ, 2007. — 528 с. — URL: <https://djvu.online/file/4vJ0xVodWLCbW?ysclid=m2jbnhwo3h58988023>.

Учебно-методическое обеспечение

1. Котельные установки и парогенераторы: методические указания к выполнению контрольных работ для студентов / сост. С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, С.В. Антуфьев. — СПб: СПбГТУРП, 2015. — 32 с. — URL: <https://nizrp.narod.ru/metod/kpte/13.pdf?ysclid=m2jdr9uqmg257672678>. (дата обращения: 20.05.2024). — Текст : электронный.

2. Методические указания к лабораторным работам «Энергоснабжение производства в отрасли» / сост. И.Д. Регишевская; каф. АУТП. Алчевск: ГОУВПО ЛНР ДонГТУ, 2019. 48 с. — URL: library.dstu.education. (дата обращения: 05.06.2024). — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education.— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУим. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента :электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

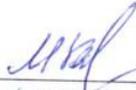
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов | Адрес (местоположение) учебных кабинетов |
|--|---|
| <p>Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест),</i> компьютер Inte ICeleron E-3300; - мультимедийный проектор BENG M-5111; - демонстрационный экран; - посадочные места по количеству обучающихся; - рабочее место преподавателя.</p> <p><i>Аудитории для проведения лабораторных работ:</i> <i>Оборудование компьютерного класса каф. АУИТ:</i> - персональные компьютеры Sepron 3200, Intel Celeron 420 в количестве 10шт., локальная сеть с выходом в Internet; - принтер LBP2900; - лабораторная мебель: столы, стулья для студентов (по количеству обучающихся); - рабочее место преподавателя.</p> | <p>ауд. <u>220</u> корп. <u>1</u></p> <p>ауд. <u>206</u> корп. <u>1</u></p> |

Лист согласования РПД

Разработал

ст.преп. кафедры автоматизированного
управления и инновационных технологий  М.В. Канчукова
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
автоматизированного управления и
инновационных технологий



Е.В. Мова
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
автоматизированного управления и
инновационных технологий

от 09.07.2024 г.

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств  Е.В. Мова
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

| | |
|---|---------------------------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений | |
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание: | |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений | |