МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ 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 производства
(наименование дисциплины)

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

Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах

Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Энергетика производства» является получение знаний в области энергетических процессов и оборудования в различных отраслях промышленности.

Задачи изучения дисциплины:

– ознакомление студентов с разнообразным энергетическим хозяйством заводов;

– изучение источников и носителей энергии, их получение и преобразование;

– получение навыков рационального использования энергоресурсов и с путями использования вторичных энергоресурсов, играющих важнейшую роль в производстве.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-7) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в элективную часть Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профили «Управление и инновации в автоматизированных системах и процессах», «Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой».

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Технологические процессы автоматизированного производства».

Является основой для изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, выполнение ВКР.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с проектированием и эксплуатацией энергетического оборудования.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере проектирования и эксплуатации энергетического оборудования, а также систем электроснабжения заводов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.);

– при заочной форме обучения – лекционные (10 ак.ч.), лабораторные (6 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (122 ак.ч.).

Дисциплина при очной форме обучения изучается на 4 курсе в 7 семестре. Дисциплина при заочной форме обучения изучается на 5 курсе в 10 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

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

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7	ОПК-7.1. Знать основы государственного регулирования ресурсосбережения ОПК-7.2. Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов ОПК-7.3. Владеть нормативно-правовой базой в области ресурсосбережения

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

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:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	10	10
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиумам	-	-
Аналитический информационный поиск	13	13
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачету	9	9
Промежуточная аттестация –зачет (З)	З	З
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

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

– тема 1 (Паро-, газо-, теплоснабжение производства);

– тема 2 (Водоснабжение и снабжение сжатым воздухом);

– тема 3 (Электроснабжение химических заводов).

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	Паро-, газо-, теплоснабжение производства	Виды и источники энергии на. Топливно-энергетический баланс. Потребление пара. Источники пароснабжения. Тепловые электростанции, их разновидности. Котельные агрегаты. Газоснабжение. Газопроводы, газорегуляторные установки	6	Пароснабжение производства. Газоснабжение производства. Характеристики вторичных энергоресурсов (ВЭР)	6	Изучение конструкции паровых котлов. Изучение конструкции паровой электростанции	6
2	Водоснабжение и снабжение сжатым воздухом	Потребление воды. Схемы водоснабжения. Основное оборудование систем водоснабжения и канализации. Насосное оборудование. Классификация насосов. Снабжение воздухом. Источники воздухоснабжения. Классификация компрессоров. Компрессорные и воздуходувные станции.	6	Водоснабжение производства. Снабжение воздухом. Компрессорные установки.	6	Изучение конструкции поршневого компрессора. Изучение конструкции центробежных машин. Изучение конструкции осевых вентиляторов.	6
3	Электроснабжение химических заводов	Производители электроэнергии для заводов. Параметры получаемой электроэнергии. Распределение электроэнергии на заводе. Подстанции, линии электропередач. Надежность электроснабжения.	6	Электроснабжение цехов. Электроснабжение химических заводов. Устройство трансформаторной подстанции.	6	Изучение схемы электроснабжения с глухозаземленной нейтралью. Изучение схемы электроснабжения с изолированной нейтралью	6
Всего аудиторных часов			18		18		18

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная 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	Паро-, газо-, теплоснабжение производства	Виды и источники энергии на. Топливно-энергетический баланс. Потребление пара. Источники пароснабжения. Тепловые электростанции, их разновидности. Котельные агрегаты. Газоснабжение. Газопроводы, газорегуляторные установки	2	Пароснабжение производства. Газоснабжение производства. Характеристики вторичных энергоресурсов (ВЭР)	2	Изучение конструкции паровых котлов. Изучение конструкции паровой электростанции	2
2	Водоснабжение и снабжение сжатым воздухом	Потребление воды. Схемы водоснабжения. Основное оборудование систем водоснабжения и канализации. Насосное оборудование. Классификация насосов. Снабжение воздухом. Источники воздухоснабжения. Классификация компрессоров. Компрессорные и воздуходувные станции.	2	Водоснабжение производства. Снабжение воздухом. Компрессорные установки.	2	Изучение конструкции поршневого компрессора. Изучение конструкции центробежных машин. Изучение конструкции осевых вентиляторов.	2
3	Электроснабжение химических заводов	Производители электроэнергии для заводов. Параметры получаемой электроэнергии. Распределение электроэнергии на заводе. Подстанции, линии электропередач. Надежность электроснабжения.	6	Электроснабжение цехов. Электроснабжение химических заводов. Устройство трансформаторной подстанции.	2	Изучение схемы электроснабжения с глухозаземленной нейтралью. Изучение схемы электроснабжения с изолированной нейтралью	2
Всего аудиторных часов			10		6		6

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

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-7	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

–тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;

– написание реферата (выполнение контрольной работы – для студентов ЗФО) – всего 20 баллов;

– практические и лабораторные работы – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине «Энергетика производства» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

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 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

1) Газоснабжение химических предприятий.
2) Современные системы снабжения природным газом.
3) Современные системы газоочистки.
4) Проблемы оценки энергетических показателей химических заводов.
5) Проблемы применения газа для сушки материалов.
6) Устройство паровых котлов и парогенераторов.
7) Современные методы и способы использования низкопотенциального тепла.
8) Проблемы применения теплоэнергетических установок.
9) Котельные установки.
10) Поршневые компрессоры.
11) Центробежные насосы.
12) Кабельные и воздушные ЛЭП.
13) Двухтрансформаторные подстанции.
14) Электроснабжение технологических цехов.

6.3 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

Тема 1 Паро-, газо-, теплоснабжение производства.

1) Что понимают под топливно-энергетическим балансом металлургического завода?
2) Приведите принципиальную схему энергоснабжения завода.
3) Назовите основные виды энергоносителей.
4) Какие источники энергии относят к возобновляемым?
5) Какие источники энергии относят к невозобновляемым?
6) Укажите состав теплоэнергетического оборудования металлургических заводов.
7) Как рассчитывают К.П.Д. энергетической установки?
8) Что понимают под теплотой сгорания топлива?
9) Назовите основные потребители пара на химическом предприятии.
10) Какие параметры пара?
11) Назовите источники пароснабжения.
12) Поясните схему работы тепловых электростанций, их разновидности.

13) Охарактеризуйте котельные агрегаты.

14) Поясните принцип работы турбинных установок.

15) Поясните системы теплоснабжения производства.

16) Охарактеризуйте системы газоснабжения.

17) Назовите основные параметры газа.

18) Назовите особенности эксплуатации газопроводов, газорегуляторных установок.

Тема 2 Водоснабжение и снабжение сжатым воздухом.

1) На какие нужды используется вода на предприятии?

2) Какие могут быть производственные водопроводы в зависимости от назначения?

3) На какие основные группы разделяют водохранилища-охладители по назначению, расположению и условиям питания?

4) Приведите классификацию насосов.

5) Назовите основные показатели и характеристики насосов?

6) Что понимают под работой насоса на сеть?

7) От чего зависит высота всасывания насоса?

8) Как рассчитывают мощность и К.П.Д. насосной установки?

9) На какие виды подразделяются производственные сточные воды по своему составу при отводе с территории промышленных предприятий?

10) Назовите основные методы химической очистки производственных сточных вод.

11) Назовите основные потребители воздуха, его параметры.

12) Охарактеризуйте источники воздухоснабжения.

13) Поясните особенности воздухоподающего оборудования.

14) Поясните классификацию воздухоподающих машин.

15) Назовите основные параметры, характеристики и показатели воздухоподающих машин.

16) Охарактеризуйте компрессорные и воздуходувные станции, их оборудование.

Тема 3 Электроснабжение химических заводов.

1) На какие категории делятся потребители электрической энергии?

2) Назовите основные потребители электроэнергии в химической промышленности.

3) Назовите основные принципы построения систем электроснабжения.

4) Охарактеризуйте классификацию построения схем электрических сетей.

5) Назовите виды и источники электроэнергии на химических предприятиях.

6) Поясните понятие энергоемкость производства.

7) Поясните устройство кабельных ЛЭП.

8) Поясните устройство воздушных ЛЭП.

9) Поясните устройство трансформаторной подстанции.

10) Назовите особенности электроснабжения грузоподъемных кранов.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1) Что понимают под топливно-энергетическим балансом металлургического завода?

2) Приведите принципиальную схему энергоснабжения завода.

3) Назовите основные виды энергоносителей.

4) Какие источники энергии относят к возобновляемым?

5) Какие источники энергии относят к невозобновляемым?

6) Укажите состав теплоэнергетического оборудования металлургических заводов.

7) Как рассчитывают К.П.Д. энергетической установки?

8) Что понимают под теплотой сгорания топлива?

9) Назовите основные потребители пара на химическом предприятии.

10) Какие параметры пара?

11) Назовите источники пароснабжения.

12) Поясните схему работы тепловых электростанций, их разновидности.

13) Охарактеризуйте котельные агрегаты.

14) Поясните принцип работы турбинных установок.

15) Поясните системы теплоснабжения производства.

16) Охарактеризуйте системы газоснабжения.

17) Назовите основные параметры газа.

18) Назовите особенности эксплуатации газопроводов, газорегуляторных установок.

19) На какие нужды используется вода на предприятии?

20) Какие могут быть производственные водопроводы в зависимости от назначения?

21) На какие основные группы разделяют водохранилища-охладители по назначению, расположению и условиям питания?

22) Приведите классификацию насосов.

23) Назовите основные показатели и характеристики насосов?

24) Что понимают под работой насоса на сеть?

25) От чего зависит высота всасывания насоса?

26) Как рассчитывают мощность и К.П.Д. насосной установки?

27) На какие виды подразделяются производственные сточные воды по своему составу при отводе с территории промышленных предприятий?

28) Назовите основные методы химической очистки производственных сточных вод.

29) Назовите основные потребители воздуха, его параметры.

30) Охарактеризуйте источники воздухоснабжения.

31) Поясните особенности воздухоподающего оборудования.

32) Поясните классификацию воздухоподающих машин.

33) Назовите основные параметры, характеристики и показатели воздухоподающих машин.

34) Охарактеризуйте компрессорные и воздуходувные станции, их оборудование.

35) На какие категории делятся потребители электрической энергии?

36) Назовите основные потребители электроэнергии в химической промышленности.

37) Назовите основные принципы построения систем электроснабжения.

38) Охарактеризуйте классификацию построения схем электрических сетей.

39) Назовите виды и источники электроэнергии на химических предприятиях.

40) Поясните понятие энергоемкость производства.

41) Поясните устройство кабельных ЛЭП.

42) Поясните устройство воздушных ЛЭП.

43) Поясните устройство трансформаторной подстанции.

44) Назовите особенности электроснабжения грузоподъемных кранов.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Энергоснабжение : учебное пособие / составитель М. А. Трофимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252221 (дата обращения: 28.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Галдин, В. Д. Насосы : учебное пособие / В. Д. Галдин. — Омск : СибАДИ, 2023. — 135 с. — ISBN 978-5-00113-219-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/407402 (дата обращения: 24.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Васильев, Д. А. Электроснабжение : учебное пособие / Д. А. Васильев, Л. А. Пантелеева. — Ижевск : УдГАУ, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422663 (дата обращения: 24.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364508 (дата обращения: 24.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы и компрессоры : учебно-методическое пособие / П. И. Дячек. — Минск : БНТУ, 2022. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325622 (дата обращения: 24.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к практическим и самостоятельным занятиям по дисциплине «Энергоснабжение производства в отрасли» / сост. Н.Н. Шиков, Н.З. Бойко, Р.Н. Шиков ; ─ Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 55 с. — Текст : электронный // — URL: https://www.library.dstu.education/download.php?rec=130961 (дата обращения: 28.08.2024) Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Электротехнологии в промышленности» / сост. А.М. Афанасьев, В.И. Ушаков, А.В. Еремина ; Каф. Радиофизики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 27 с. — Текст : электронный // — URL: https://www.library.dstu.education/download.php?rec=127512 (дата обращения: 28.08.2024) Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. 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
Специальные помещения: *Лекционная аудитория. (50 посадочных мест)* Аудитории для проведения лабораторных занятий, для самостоятельной работы: *компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС* *Персональные компьютеры Sepron 3200, Int Celeron 420, принтер LBP2900, локальная сеть с выходом в Internet*	ауд. *220* корп. *1* ауд. *207.206* корп. *1*

Лист согласования РПД

Разработал

проф. кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий — А.Л. Кухарев
(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
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №__1___ заседания кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий от 9.07.2024г.

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
(подпись) (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>