

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:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

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 электромеханики им. А. Б. Зеленова



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины систем автоматики и бытовой техники  
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника  
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр  
(бакалавр/специалист/магистр)  
Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цель дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Электрические машины систем автоматики и бытовой техники» является формирование у студентов теоретической базы по современным электрическим машинам малой мощности, которые находят широкое применение, как в системах автоматики, так и в различных бытовых устройствах.

*Задачи изучения дисциплины:* приобретение знаний, умений и навыков, позволяющих выпускнику подготовиться:

- к проектно-конструкторской деятельности, расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем с использованием современных средств автоматизации проектных разработок;

- к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с математическим моделированием процессов в электроэнергетических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;

- к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.

Дисциплина направлена на формирование компетенций ОПК-3 и ПК-1 выпускника.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», элективные дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрические машины и аппараты. Беспилотная техника»).

Дисциплина реализуется кафедрой электрических машин и аппаратов. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Общая энергетика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электрический привод», «Расчёт и проектирование электрических машин», «Спецкурс электрических машин», «Производственная (технологическая) практика», «Производственная (преддипломная) практика», выпускная квалификационная работа.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением электрических машин малой мощности в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по расчетам и проектированию электрических машин малой мощности и их применению в устройствах бытовой техники и различных системах автоматического регулирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для групп ЭМАБП, 6 ак.ч. для группы ЭМАБП-з), лабораторные занятия (18 ак.ч. для групп ЭМАБП, 4 ак.ч. для группы ЭМАБП-з) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч. для групп ЭМАБП, 98 ак.ч. для группы ЭМАБП-з).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре для групп очной и заочной форм обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Электрические машины систем автоматики и бытовой техники» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-3           | ОПК-3.1. Понимает важность применения фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов.<br>ОПК-3.2 Умеет аргументировано применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, разрабатывать мероприятия по энергосбережению на предприятиях.<br>ОПК-3.3 Разрабатывает мероприятия по энергосбережению в беспилотной технике<br>ОПК-3.4 Владеет навыками применения законов физики и математики при решении конкретных задач инженерной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Способен:<br>– использовать методы анализа, расчета и моделирования электромеханических преобразователей энергии, электромеханических систем и элементов беспилотной техники;<br>– проектировать электромеханические и электромагнитные преобразователи энергии, электромеханические системы и их элементы в соответствии с техническим заданием, стандартами и нормативными требованиями, в том числе с использованием современных средств проектирования;<br>– участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности, их энергоснабжении, в проектировании элементов систем управления беспилотной техники; | ПК-1            | ПК-1.1. Демонстрирует знание основных характеристик, принципов действия и режимов работы электромеханических и электромагнитных преобразователей энергии, электромеханических систем и элементов беспилотной техники. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи энергии, электромеханические системы и элементов беспилотной техники.<br>Применяет знания теории автоматического управления.<br>ПК-1.2. Анализирует технические характеристики современных электрических машин и трансформаторов, электрических и электронных аппаратов, а также систем на их основе. Обосновывает выбор проектного решения, демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации, проводит технико-экономические расчеты.<br>Разрабатывает системы электрического привода с применением методов автоматического управления |

Продолжение таблицы 1

| Содержание компетенции                                                                                                | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – применять методы автоматического управления при разработке электромеханических систем, приводов беспилотной техники | ПК-1            | ПК-1.3. Рассчитывает и моделирует электромеханические системы и их элементы на базе стандартных пакетов прикладных программ. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, оформляет результаты проектных работ в соответствии с техническим заданием, стандартами, техническими условиями и другим нормативным документами |

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, 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 |
|------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                      |              | 6                   |
| Аудиторная работа, в том числе:                      | 54           | 54                  |
| Лекции (Л)                                           | 36           | 36                  |
| Практические занятия (ПЗ)                            | –            | –                   |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | 18           | 18                  |
| Курсовая работа/курсовой проект                      | –            | –                   |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 54           | 54                  |
| Подготовка к лекциям                                 | 10           | 10                  |
| Подготовка к лабораторным работам                    | 8            | 8                   |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам       | –            | –                   |
| Выполнение курсовой работы / проекта                 | –            | –                   |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                    | –            | –                   |
| Реферат (индивидуальное задание)                     | –            | –                   |
| Домашнее задание                                     | –            | –                   |
| Подготовка к контрольной работе                      | 8            | 8                   |
| Подготовка к коллоквиумам                            | 8            | 8                   |
| Аналитический информационный поиск                   | 6            | 6                   |
| Работа в библиотеке                                  | 6            | 6                   |
| Подготовка к экзамену (зачету)                       | 8            | 8                   |
| Промежуточная аттестация – зачет (З)                 | 3            | 3                   |
| Общая трудоемкость дисциплины                        |              |                     |
| Ак. ч.                                               | 108          | 108                 |
| З. е.                                                | 3            | 3                   |

## **5 Содержание дисциплины**

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Основы теории двухфазных и однофазных микромашин переменного тока);
- тема 2 (Силовые асинхронные микродвигатели);
- тема 3 (Силовые синхронные микродвигатели);
- тема 4 (Силовые коллекторные микродвигатели);
- тема 5 (Исполнительные микродвигатели систем автоматики);
- тема 6 (Информационные электрические микромашины).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 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. | Темы лабораторных занятий                                                                            | Трудоемкость в ак. ч. |
|-------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Основы теории двухфазных и однофазных микромашин переменного тока | Метод симметричных составляющих. Схемы замещения двухфазных несимметричных асинхронных двигателей для токов прямой и обратной последовательности. | 2                     | –                         | –                     | –                                                                                                    | –                     |
|       |                                                                   | Условия получения кругового поля в двухфазном несимметричном двигателе.                                                                           | 2                     | –                         | –                     | Определение параметров несимметричных асинхронных двигателей                                         | 2                     |
|       |                                                                   | Особенности работы двигателей переменного тока при эллиптическом и пульсирующем поле. Механические характеристики при различных видах полей.      | 2                     | –                         | –                     | –                                                                                                    | –                     |
| 2     | Силовые асинхронные микродвигатели                                | Условия получения кругового поля в двухфазных конденсаторных асинхронных двигателях.                                                              | 2                     | –                         | –                     | Определение параметров конденсаторов из условия получения кругового поля в несимметричных двигателях | 2                     |
|       |                                                                   | Характеристика различных фазосдвигающих устройств. Силовые асинхронные микродвигатели различных типов. Двигатели с экранированными полюсами       | 2                     | –                         | –                     | –                                                                                                    | –                     |



Продолжение таблицы 3

| №<br>п/п | Наименование<br>темы (раздела)<br>дисциплины | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                                                        | Трудоемкость<br>в ак. ч. | Темы<br>практических<br>занятий | Трудоемкость<br>в ак. ч. | Темы<br>лабораторных<br>занятий                     | Трудоемкость<br>в ак. ч. |
|----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 3        | Силовые<br>синхронные<br>микродвигатели      | Синхронные микродвигатели с постоянными магнитами. Особенности пуска микродвигателей с постоянными магнитами.                                           | 2                        | –                               | –                        | Исследование вращающегося трансформатора            | 2                        |
|          |                                              | Синхронные реактивные микродвигатели. Синхронные гистерезисные микродвигатели. Синхронные микродвигатели с электромагнитной редукцией частоты вращения. | 2                        | –                               | –                        | –                                                   | –                        |
|          |                                              | Микродвигатели постоянного тока с различными системами возбуждения                                                                                      | 2                        | –                               | –                        | Исследование электро-машинного усилителя            | 2                        |
| 4        | Силовые<br>коллекторные<br>микродвигатели    | Микродвигатели постоянного тока с постоянными магнитами. Материалы постоянных магнитов                                                                  | 2                        | –                               | –                        | –                                                   | –                        |
|          |                                              | Бесконтактные микродвигатели постоянного тока.                                                                                                          | 2                        | –                               | –                        | Исследование универсального коллекторного двигателя | 2                        |
|          |                                              | Универсальные коллекторные микродвигатели. Рабочие характеристики на постоянном и переменном токе.                                                      | 2                        | –                               | –                        | –                                                   | –                        |

Продолжение таблицы 3

| №<br>п/п               | Наименование<br>темы (раздела)<br>дисциплины                      | Содержание лекционных<br>занятий                                                                                           | Трудоемкость в<br>ак. ч. | Темы<br>практических<br>занятий | Трудоемкость в<br>ак. ч. | Темы<br>лабораторных<br>занятий                             | Трудоемкость в<br>ак. ч. |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 5                      | Исполни-<br>тельные мик-<br>родвигатели<br>систем авто-<br>матики | Асинхронные исполнительные микродвига-<br>тели. Механические и регулировочные ха-<br>рактеристики.                         | 2                        | –                               | –                        | Построение характери-<br>стик исполнительных<br>двигателей  | 2                        |
|                        |                                                                   | Исполнительные микродвигатели постоян-<br>ного тока. Механические и регулировочные<br>характеристики.                      | 2                        | –                               | –                        | –                                                           | –                        |
|                        |                                                                   | Синхронные (шаговые) исполнительные<br>микродвигатели.                                                                     | 2                        | –                               | –                        | –                                                           | –                        |
| 6                      | Информаци-<br>онные элек-<br>трические<br>микрома-<br>шины        | Тахогенераторы. Предъявляемые требова-<br>ния. Тахогенераторы постоянного тока,<br>асинхронные и синхронные                | 2                        | –                               | –                        | Исследование тахогене-<br>ратора с постоянными<br>магнитами | 2                        |
|                        |                                                                   | Сельсины. Принцип действия однофазных и<br>трехфазных сельсинов в индикаторном и<br>трансформаторном режимах работы.       | 2                        | –                               | –                        | –                                                           | –                        |
|                        |                                                                   | Магнесины. Общие сведения, требования,<br>конструкция. Принцип действия, области<br>применения.                            | 2                        | –                               | –                        | Исследование сельсинов                                      | 2                        |
|                        |                                                                   | Вращающиеся (поворотные) трансформа-<br>торы. Синусно- косинусные и линейные вра-<br>щающиеся (поворотные) трансформаторы. | 2                        | –                               | –                        | Защита лабораторных<br>работ                                | 2                        |
| Всего аудиторных часов |                                                                   |                                                                                                                            | 36                       |                                 |                          |                                                             | 18                       |

Таблица 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. | Темы лабораторных занятий                           | Трудоемкость в ак. ч. |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| 1                      | Основы теории двухфазных и однофазных микромашин переменного тока | Метод симметричных составляющих. Схемы замещения двухфазных несимметричных асинхронных двигателей для токов прямой и обратной последовательности. | 2                     | –                         | –                     | –                                                   | –                     |
| 2                      | Силовые асинхронные микро-двигатели                               | Характеристика различных фазосдвигающих устройств. Силовые асинхронные микродвигатели различных типов. Двигатели с экранированными полюсами       | 2                     | –                         | –                     | Исследование универсального коллекторного двигателя | 2                     |
| 3                      | Информационные электрические микромашины                          | Конструкция и принцип действия тахогенераторов. Применение тахогенераторов в системах автоматики.                                                 | 2                     | –                         | –                     | Исследование тахогенератора с постоянными магнитами | 2                     |
| Всего аудиторных часов |                                                                   |                                                                                                                                                   | 6                     | –                         | –                     | –                                                   | 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» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала

([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)).

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-3, ПК-1                    | 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 (2 работы) – всего 60 баллов;

– 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 «Электрические машины систем автоматики и бытовой техники» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п. 6.5), либо в результате тестирования. 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 Домашние задания

Для студентов очной формы обучения домашние задания не предусмотрены. Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу по имеющимся методическим указаниям (сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.edu.ua>).

## 6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

## 6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Тема 1 Основы теории двухфазных и однофазных микромашин переменного тока*

- 1) Напишите уравнения бегущих и пульсирующих магнитных полей и покажите представление полей одного вида суммой полей другого вида.
- 2) Какие магнитодвижущие силы и магнитные поля могут быть в двухфазных асинхронных двигателях?
- 3) Сформулируйте признаки симметрии двухфазных асинхронных двигателей.
- 4) Что такое магнитодвижущие силы прямой и обратной последовательности? Сформулируйте условия получения кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных двигателях.
- 5) Каковы особенности работы асинхронных двухфазных двигателей при эллиптическом магнитном поле?
- 6) Как происходит работа трехфазного асинхронного двигателя при питании от однофазной сети.
- 7) В чем состоит сущность метода симметричных составляющих? Как производится разложение несимметричной двухфазной системы векторов на симметричные системы прямой и обратной последовательности?
- 8) Приведите схемы замещения двухфазных несимметричных асинхронных двигателей для систем прямой и обратной последовательности.

*Тема 2 Силовые асинхронные микродвигатели*

- 1) Каковы условия получения кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях?
- 2) Объясните получение кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях подбором емкости конденсатора и коэффициента трансформации.
- 3) Объясните получение кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях подбором емкости конденсатора и величины добавочного сопротивления.
- 4) Дайте характеристику различных фазосдвигающих устройств в двухфазных асинхронных двигателях.
- 5) Охарактеризуйте работу силовых двухфазных асинхронных микро-двигателей с пусковым сопротивлением.
- 6) Охарактеризуйте работу силовых двухфазных асинхронных микро-двигателей с пусковым конденсатором.
- 7) Охарактеризуйте работу силовых двухфазных асинхронных микро-двигателей с пусковым и рабочим конденсатором.
- 8) Охарактеризуйте работу силовых двухфазных асинхронных микро-двигателей с рабочим конденсатором.
- 9) Охарактеризуйте работу силовых асинхронных микро-двигателей с экранированными полюсами.

### *Тема 3 Силовые синхронные микро-двигатели*

- 1) Объясните принцип действия синхронных микро-двигателей.
- 2) Запишите основные уравнения синхронных микро-двигателей с электромагнитным возбуждением.
- 3) Объясните принцип действия синхронных микро-двигателей с постоянными магнитами.
- 4) Объясните принцип действия реактивные синхронных микро-двигателей.
- 5) Объясните принцип действия гистерезисных синхронных микро-двигателей.

### *Тема 4 Силовые коллекторные микро-двигатели*

- 1) Какие основные типы коллекторных двигателей переменного тока вам известны?
- 2) Поясните конструкцию силовых коллекторных микро-двигателей с постоянными магнитами.
- 3) Поясните конструкцию и принцип действия однофазные коллекторные микро-двигатели с последовательным возбуждением.
- 4) Поясните конструкцию и принцип действия универсальных коллекторных двигателей (УКД).
- 5) С какой целью в УКД применяется секционирование обмотки возбуждения?
- 6) Объясните вид рабочих характеристик УКД.

- 7) Как производится регулирование частоты вращения УКД?
- 8) Поясните конструкцию и принцип действия бесконтактных двигателей постоянного тока.
- 9) Поясните конструкцию и принцип действия датчиков положения ротора.

#### *Тема 5 Исполнительные микродвигатели систем автоматики*

- 1) Сформулируйте требования к исполнительным двигателям систем автоматики.
- 2) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при амплитудном управлении.
- 3) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при фазовом управлении.
- 4) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при амплитудно-фазовом управлении.
- 5) В чем состоят причины технологического самохода и какими способами его уменьшают?
- 6) В чем состоят причины параметрического самохода и какими способами его уменьшают?
- 7) Объясните вид механических и регулировочных характеристик асинхронных исполнительных двигателей при различных видах управления.
- 8) Какие вы знаете варианты конструкции асинхронных исполнительных двигателей?
- 9) Объясните вид механических и регулировочных характеристик исполнительных двигателей постоянного тока при якорном управлении.
- 10) Объясните вид механических и регулировочных характеристики исполнительных двигателей постоянного тока при полюсном управлении.
- 11) Какие вы знаете варианты конструкции исполнительных двигателей постоянного тока?

#### *Тема 6 Информационные электрические микромашины*

- 1) Дайте общую характеристику информационных электрических микромашин.
- 2) Какие требования предъявляются к тахогенераторам?
- 3) Опишите конструкцию и характеристики тахогенераторов постоянного тока с электромагнитным возбуждением.
- 4) Опишите конструкцию и характеристики тахогенераторов постоянного тока с постоянными магнитами.
- 5) Из-за чего возникают пульсации выходного напряжения тахогенераторов постоянного тока?
- 6) Что такое «асимметрия выходного напряжения» тахогенераторов постоянного тока и как она устраняется?
- 7) Опишите конструкцию и принцип действия асинхронных тахогенераторов.

- 8) Что такое «нулевое напряжение» асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы его снижения?
- 9) Что такое «асимметрия выходного напряжения» асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы ее снижения?
- 10) Какое применение находят тахогенераторы в схемах автоматики?
- 11) Опишите конструкцию асинхронных тахогенераторов.
- 12) Как происходит работа однофазных сельсинов в индикаторном режиме?
- 13) Как происходит работа трехфазных сельсинов в индикаторном режиме?
- 14) Как происходит работа однофазных сельсинов в трансформаторном режиме?
- 15) Как происходит работа трехфазных сельсинов в трансформаторном режиме?
- 16) Опишите конструкцию вращающихся трансформаторов.
- 17) Приведите схемы и объясните принцип действия линейных вращающихся трансформаторов.
- 18) В чем заключается сущность первичного симметрирования вращающихся трансформаторов?
- 19) В чем заключается сущность вторичного симметрирования вращающихся трансформаторов?
- 20) Опишите работу вращающегося трансформатора в качестве прямоугольного построителя.
- 21) Опишите конструкцию, принцип действия и области применения магнесинов.

### **6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)**

- 1) Напишите уравнения бегущих и пульсирующих магнитных полей и покажите представление полей одного вида суммой полей другого вида.
- 2) Какие магнитодвижущие силы и магнитные поля могут быть в двухфазных асинхронных двигателях?
- 3) Сформулируйте признаки симметрии двухфазных асинхронных двигателей.
- 4) Что такое магнитодвижущие силы прямой и обратной последовательности? Сформулируйте условия получения кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных двигателях.
- 5) Приведите схемы замещения двухфазных несимметричных асинхронных двигателей для систем прямой и обратной последовательности.
- 6) Каковы условия получения кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях?
- 7) Объясните получение кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях подбором емкости конденсатора и коэффициента трансформации.



8) Объясните получение кругового поля в двухфазных асинхронных несимметричных конденсаторных двигателях подбором емкости конденсатора и величины добавочного сопротивления.

9) Дайте характеристику различных фазосдвигающих устройств в двухфазных асинхронных двигателях.

10) Охарактеризуйте работу силовых асинхронных микродвигателей с экранированными полюсами.

11) Объясните принцип действия синхронных микродвигателей.

12) Запишите основные уравнения синхронных микродвигателей с электромагнитным возбуждением.

13) Объясните принцип действия синхронных микродвигателей с постоянными магнитами.

14) Объясните принцип действия реактивные синхронных микродвигателей.

15) Объясните принцип действия гистерезисных синхронных микродвигателей.

16) Какие основные типы коллекторных двигателей переменного тока вам известны?

17) Поясните конструкцию силовых коллекторных микродвигателей с постоянными магнитами.

18) Поясните конструкцию и принцип действия однофазные коллекторные микродвигатели с последовательным возбуждением.

19) Поясните конструкцию и принцип действия универсальных коллекторных двигателей (УКД).

20) Поясните конструкцию и принцип действия бесконтактных двигателей постоянного тока.

21) Сформулируйте требования к исполнительным двигателям систем автоматики.

22) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при амплитудном управлении.

23) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при фазовом управлении.

24) Поясните работу асинхронных исполнительных двигателей при амплитудно-фазовом управлении.

25) В чем состоят причины технологического самохода и какими способами его уменьшают?

26) В чем состоят причины параметрического самохода и какими способами его уменьшают?

27) Объясните вид механических и регулировочных характеристик асинхронных исполнительных двигателей при различных видах управления.

28) Какие вы знаете варианты конструкции асинхронных исполнительных двигателей?

29) Объясните вид механических и регулировочных характеристик исполнительных двигателей постоянного тока при якорном управлении.

30) Объясните вид механических и регулировочных характеристики исполнительных двигателей постоянного тока при полюсном управлении.

31) Дайте общую характеристику информационных электрических микромашин.

32) Какие требования предъявляются к тахогенераторам?

33) Опишите конструкцию и характеристики тахогенераторов постоянного тока с электромагнитным возбуждением.

34) Опишите конструкцию и характеристики тахогенераторов постоянного тока с постоянными магнитами.

35) Из-за чего возникают пульсации выходного напряжения тахогенераторов постоянного тока?

36) Что такое «асимметрия выходного напряжения» тахогенераторов постоянного тока и как она устраняется?

37) Опишите конструкцию и принцип действия асинхронных тахогенераторов.

38) Что такое «нулевое напряжение» асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы его снижения?

39) Что такое «асимметрия выходного напряжения» асинхронных тахогенераторов и какие существуют способы ее снижения?

40) Какое применение находят тахогенераторы в схемах автоматики?

41) Опишите конструкцию асинхронных тахогенераторов.

42) Как происходит работа однофазных сельсинов в индикаторном режиме?

43) Как происходит работа трехфазных сельсинов в индикаторном режиме?

44) Как происходит работа однофазных сельсинов в трансформаторном режиме?

45) Как происходит работа трехфазных сельсинов в трансформаторном режиме?

46) Опишите конструкцию вращающихся трансформаторов.

47) Приведите схемы и объясните принцип действия линейных вращающихся трансформаторов.

48) В чем заключается сущность первичного симметрирования вращающихся трансформаторов?

49) В чем заключается сущность вторичного симметрирования вращающихся трансформаторов?

50) Опишите работу вращающегося трансформатора в качестве прямоугольного построителя.

51) Опишите конструкцию, принцип действия и области применения магнесинов.

## **6.6 Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3728-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206732> (дата обращения: 15.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Романов, И. Н. Электрические машины в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие / И. Н. Романов, М. В. Ленков. — Рязань : РГРТУ, 2024 — Часть 1 — 2024. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439775> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Романов, И. Н. Электрические машины в системах автоматизации технологических процессов : учебное пособие / И. Н. Романов, М. В. Ленков. — Рязань : РГРТУ, 2024 — Часть 2 — 2024. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439778> (дата обращения: 15.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Дополнительная литература*

1. Юферов, Ф.М. Электрические машины автоматических устройств [Текст]: учеб. для вузов / Юферов Ф.М. — М. : Высш. школа, 1988. — 479 с.

2. Хрущев, В.В. Электрические машины систем автоматики [Текст]: учеб. для вузов / Хрущев В.В. — Л. : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 363 с.

3. Брускин, Д.Э. Электрические машины и микромашины [Текст]: учеб. для вузов / Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович, В.С. Хвостов. — М. : Высш. школа, 1990. — 528 с.

4. Арменский, Е.В. Электрические микромашины [Текст]: учеб. для вузов / Е.В. Арменский, Г.Б. Фалк. — М. : Высш. школа, 1985. — 231 с.

5. Штёлтинг, Г. Электрические микромашины: Пер.с нем. [Текст]: учеб. для вузов / Г. Штёлтинг, А. Байссе. — М. : Энергоатомиздат, 1991. — 229 с.

#### *Учебно-методическое обеспечение*

1. Программа и методические указания к контрольной работе по дисциплине «Электрические машины систем автоматики и бытовой техники» для студентов направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», по специальности «Электрические машины и аппараты» / Сост.

А.П. Овчар – Алчевск, ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. – 19 с. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины систем автоматики и бытовой техники» для студентов направления подготовки 13.03.02- «Электроэнергетика и электротехника», по специальности «Электрические машины и аппараты» (для бакалавров всех форм обучения) / Сост. А.П. Овчар. – Алчевск, ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2021. – 26 с. Сайт дистанционного обучения ДонГТУ <https://moodle.dstu.education>.

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст: электронный.

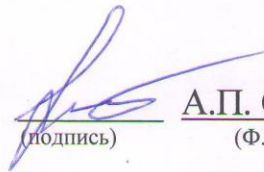
5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст: электронный.

| Наименование оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Адрес (местоположение) учебных кабинетов                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория. (30 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью, рабочее место преподавателя (ПК: монитор + системный блок) – 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), проектор EPSON EB-X7 – 1 шт, широкоформатный экран.</i></p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p> <p><i>Компьютерный класс (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер Intel Celeron 2,8 GHz;</li> <li>- Компьютер HEDY;</li> <li>- Компьютер 80386DX;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 600 MHz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 2.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 1,3 Ghz.</li> <li>- Компьютер AthlonXP 1.92 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Duron 1.79 Nhz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 3200 Mhz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz;</li> <li>- Компьютер AMD Athlon 64 x2 Dual Core Proceggor 400+.</li> </ul> <p>Доска аудиторная– 1 шт.</p> | <p>ауд. <u>129</u> корп. <u>пер-вый</u></p><br><br><p>ауд. <u>229</u> корп. <u>пер-ый</u></p> |

## Лист согласования РПД

Разработал  
доц. кафедры электромеханики  
им. А. Б. Зеленова  
(должность)

  
(подпись) А.П. Овчар  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

  
(подпись) Д. И. Морозов  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
электромеханики им. А.Б. Зелёнова

от 22.08.2024г.

Декана факультета

  
(подпись) В. В. Дьячкова  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника

  
(подпись) Л.Н. Комаревцева  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

  
(подпись) О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

|                                                                                 |        |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений |        |
| БЫЛО:                                                                           | СТАЛО: |
| Основание:                                                                      |        |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений                              |        |