

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

Электроника и микропроцессорная техника
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты
(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. формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытанием и эксплуатацией устройств электроники и микросхемотехники.

Задачи изучения дисциплины: получение знаний и формирование навыков для решения вопросов применения устройств современной электроники и микросхемотехники в электротехнике и электроэнергетике.

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)», часть блока 1 формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электрические машины и аппараты»).

Дисциплина основывается на базе дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехнические материалы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Электрический привод», «Моделирование электромеханических систем», «Научно-исследовательская работа», при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением электронных устройств в различных сферах деятельности.

Курс является фундаментом для формирования навыков и умений по расчетам и проектированию электронных устройств.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3,5 зачетных единицы, 126 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМА-з), лабораторные занятия (18 ак.ч. для групп ЭМА, 4 ак.ч. для группы ЭМА-з) и самостоятельная работа студента (72 ак.ч. для групп ЭМА, 118 ак.ч. для группы ЭМА-з).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре для групп ЭМА и ЭМА-з. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – 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. Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Способен: – использовать методы анализа, расчета и моделирования электро-механических преобразователей энергии, электро-механических систем и их элементов; – проектировать электро-механические и электро-магнитные преобразователи энергии, электро-механические системы и их элементы в соответствии с техническим заданием, стандартами и нормативными требованиями, в том числе с использованием современных средств проектирования; – участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности, их энергоснабжении, в проектировании элементов систем управления; – применять методы автоматического управления при разработке электро-механических систем.	ПК-1	ПК-1.1. Демонстрирует знание основных характеристик, принципов действия и режимов работы электро-механических и электро-магнитных преобразователей энергии, электро-механических систем и их элементов. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, проектирует электро-механические и электро-магнитные преобразователи энергии, электро-механические системы и их элементы. Применяет знания теории автоматического управления. 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. Разрабатывает системы электрического привода с применением методов автоматического управления. ПК-1.3. Рассчитывает и моделирует электро-механические 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 3,5 зачётных единицы, 126 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 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. ч.	Ак. ч. по семестрам
		5
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:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	0	0
Выполнение курсовой работы / проекта	0	0
Расчетно-графическая работа (РГР)	0	0
Реферат (индивидуальное задание)	0	0
Домашнее задание	0	0
Подготовка к контрольной работе	4	4
Подготовка к коллоквиумам	6	6
Аналитический информационный поиск	0	0
Работа в библиотеке	0	0
Подготовка к зачету	35	35
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
Ак. ч.	126	126
З. е.	3,5	3,5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3 дисциплина разбита на 13 тем:

- тема 1 (Пассивные компоненты электроники: конденсаторы, резисторы, индуктивности);
- тема 2 (Полупроводниковые диоды и тиристоры);
- тема 3 (Оптоэлектронные приборы);
- тема 4 (Биполярные транзисторы);
- тема 5 (Полевые транзисторы);
- тема 6 (Операционные усилители);
- тема 7 (Электронные усилители электрических сигналов);
- тема 8 (Транзисторные усилители);
- тема 9 (Цифровые микросхемы);
- тема 10 (Комбинационные и последовательностные цифровые устройства);
- тема 11 (Полупроводниковые запоминающие устройства);
- тема 12 (Программируемые логические интегральные схемы);
- тема 13 (Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 5.1, 5.2 соответственно.

Таблица 5.1 – 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	Пассивные компоненты электроники: конденсаторы, резисторы, индуктивности	Пассивные компоненты электроники. Конденсаторы: классификация, конструкции, выбор и применение. Пассивные компоненты электроники. Резисторы: классификация, конструкции, выбор и применение.	2	–	–	Исследование характеристик постоянных и переменных конденсаторов Исследование характеристик постоянных и переменных резисторов	4
2	Полупроводниковые диоды и тиристоры	Полупроводниковые диоды и тиристоры: параметры, характеристики, выбор и применение.	2	–	–	–	–
		Выпрямление переменного тока с помощью диодов. Стабилитроны. Варикапы. Тиристоры.	2				
3	Оптоэлектронные приборы	Оптоэлектронные приборы: параметры, характеристики, выбор и применение. Светодиоды. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Фототиристоры. Оптроны.	2	–	–	Исследование характеристик оптоэлектронных приборов	4

Продолжение таблицы 5.1

№ 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.
4	Биполярные транзисторы	Биполярные транзисторы. Физические принципы работы транзистора. Режимы работы транзистора.	2	—	—	—	—
		Усиление сигналов с помощью транзистора. Основные схемы включения и параметры транзисторов. Математические модели транзисторов.	2				
5	Полевые транзисторы	Полевые транзисторы. Физические принципы работы полевого транзистора.	2	—	—	—	—
		Режимы работы, схемы включения, параметры и эквивалентные схемы, преимущества и недостатки, области применения полевых транзисторов.	2				
6	Операционные усилители	Операционные усилители: классификация, параметры, характеристики, основные свойства, применение.	2	—	—	—	—

Продолжение таблицы 5.1

№ 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.
7	Электронные усилители электрических сигналов	Электронные усилители электрических сигналов: классификация, параметры, характеристики, обратная связь.	2	—	—	Исследование характеристик электронных усилителей	6
8	Транзисторные усилители	Транзисторные усилители. Усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Усилитель на полевом транзисторе	2	—	—	—	—
9	Цифровые микросхемы	Цифровые микросхемы. Логические элементы. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ).	2	—	—	—	—
		Логика на основе комплементарных ключей на МОП транзисторах (КМОП). Характеристики и параметры логических элементов.	2				
10	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства	Комбинационные и последовательностные цифровые устройства. Дешифраторы и шифраторы.	2	—	—	—	—
		Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры и умножители. Триггеры. Счётчики импульсов. Регистры.	2	—	—	—	—

Продолжение таблицы 5.1

№ 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.
11	Полупроводниковые запоминающие устройства	Полупроводниковые запоминающие устройства. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ).	2	–	–	–	–
12	Программируемые логические интегральные схемы	Программируемые логические интегральные схемы. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ), программируемая матричная логика (ПМЛ), базовые матричные кристаллы.	2	–	–	–	–
13	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП). Основные характеристики ЦАП и АЦП.	2	–	–	Исследование характеристик аналого-цифрового преобразователя	4
Всего аудиторных часов			36	–	–	–	18

Таблица 5.2 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов

№ 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	Биполярные транзисторы	Биполярные транзисторы. Физические принципы работы транзистора. Режимы работы транзистора.	2	—	—	Исследование характеристик электронных усилителей	4
2	Цифровые микросхемы	Цифровые микросхемы. Логические элементы. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ).	2				
Всего аудиторных часов			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» при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала

(https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf).

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – 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 коллоквиума) – всего 60 баллов;
- лабораторные работы – всего 20 баллов;
- практические работы – всего 20 баллов;

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течение 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 «Электроника и микропроцессорная техника» проводятся 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. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – 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.

6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Коллоквиум 1

1. Как классифицируются конденсаторы по материалу диэлектрика, назначению, эксплуатационным характеристикам, герметизации и характеру изменения ёмкости?
2. Как классифицируются резисторы по материалу резистивного элемента, назначению, эксплуатационным характеристикам и характеру изменения сопротивления?
3. Каковы конструкция, достоинства и недостатки пакетных конденсаторов?
4. Каковы конструкция, достоинства и недостатки дисковых конденсаторов?
5. Каковы конструкция, достоинства и недостатки трубчатых конденсаторов?
6. Каковы конструкция, достоинства и недостатки резервуарных конденсаторов?
7. Каковы конструкция, достоинства и недостатки рулонных конденсаторов?
8. Каковы конструкция, достоинства и недостатки электролитических рулонных конденсаторов?

9. Каковы конструкция, достоинства и недостатки литых секционированных конденсаторов?
10. Каковы конструкция, достоинства и недостатки воздушных конденсаторов переменной ёмкости?
11. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных проволочных резисторов?
12. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных непроволочных резисторов?
13. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных непроволочных резисторов прямоугольной формы?
14. Каковы конструкция, достоинства и недостатки переменных проволочных резисторов?
15. Каковы конструкция, достоинства и недостатки переменных непроволочных резисторов?

Коллоквиум 2

1. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение полупроводниковых диодов?
2. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение тиристоры?
3. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение стабилитронов?
4. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение варикапов?
5. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение светодиодов?
6. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фоторезисторов?
7. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фотодиодов?
8. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фототранзисторов?
9. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фототиристоры?
10. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение оптроны?
11. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение биполярных транзисторов?
12. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение полевых транзисторов?
13. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение операционных усилителей?
14. Каковы параметры, характеристики и применение транзисторных усилителей?

15. Каковы параметры, характеристики и применение цифровых микросхем?
16. Каковы параметры, характеристики и применение шифраторов?
17. Каковы параметры, характеристики и применение дешифраторов?
18. Каковы параметры, характеристики и применение мультиплексоров?
19. Каковы параметры, характеристики и применение демультимплексоров?
20. Каковы параметры, характеристики и применение сумматоров?
21. Каковы параметры, характеристики и применение умножителей?
22. Каковы параметры, характеристики и применение триггеров?
23. Каковы параметры, характеристики и применение счётчиков импульсов?
24. Каковы параметры, характеристики и применение оперативных запоминающих устройств?
25. Каковы параметры, характеристики и применение постоянных запоминающих устройств?
26. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых логических матриц?
27. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых вентильных матриц?
28. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых коммутируемых матричных блоков?
29. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых аналоговых интегральных схем?
30. Каковы параметры, характеристики и применение цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей?
31. Каковы параметры, характеристики и применение цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету

1. Как классифицируются конденсаторы по материалу диэлектрика, назначению, эксплуатационным характеристикам, герметизации и характеру изменения ёмкости?
2. Как классифицируются резисторы по материалу резистивного элемента, назначению, эксплуатационным характеристикам и характеру изменения сопротивления?
3. Каковы конструкция, достоинства и недостатки пакетных конденсаторов?
4. Каковы конструкция, достоинства и недостатки дисковых конденсаторов?
5. Каковы конструкция, достоинства и недостатки трубчатых конденсаторов?

6. Каковы конструкция, достоинства и недостатки резервуарных конденсаторов?
7. Каковы конструкция, достоинства и недостатки рулонных конденсаторов?
8. Каковы конструкция, достоинства и недостатки электролитических рулонных конденсаторов?
9. Каковы конструкция, достоинства и недостатки литых секционированных конденсаторов?
10. Каковы конструкция, достоинства и недостатки воздушных конденсаторов переменной ёмкости?
11. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных проволочных резисторов?
12. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных непроволочных резисторов?
13. Каковы конструкция, достоинства и недостатки постоянных непроволочных резисторов прямоугольной формы?
14. Каковы конструкция, достоинства и недостатки переменных проволочных резисторов?
15. Каковы конструкция, достоинства и недостатки переменных непроволочных резисторов?
16. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение полупроводниковых диодов?
17. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение тиристоров?
18. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение стабилитронов?
19. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение варикапов?
20. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение светодиодов?
21. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фоторезисторов?
22. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фотодиодов?
23. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фототранзисторов?
24. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение фототиристоров?
25. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение оптронов?
26. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение биполярных транзисторов?
27. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение полевых транзисторов?

28. Каковы параметры, характеристики, выбор и применение операционных усилителей?
29. Каковы параметры, характеристики и применение транзисторных усилителей?
30. Каковы параметры, характеристики и применение цифровых микросхем?
31. Каковы параметры, характеристики и применение шифраторов?
32. Каковы параметры, характеристики и применение дешифраторов?
33. Каковы параметры, характеристики и применение мультиплексоров?
34. Каковы параметры, характеристики и применение демультимплексоров?
35. Каковы параметры, характеристики и применение сумматоров?
36. Каковы параметры, характеристики и применение умножителей?
37. Каковы параметры, характеристики и применение триггеров?
38. Каковы параметры, характеристики и применение счётчиков импульсов?
39. Каковы параметры, характеристики и применение оперативных запоминающих устройств?
40. Каковы параметры, характеристики и применение постоянных запоминающих устройств?
41. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых логических матриц?
42. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых вентильных матриц?
43. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых коммутируемых матричных блоков?
44. Каковы параметры, характеристики и применение программируемых аналоговых интегральных схем?
45. Каковы параметры, характеристики и применение цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей?
46. Каковы параметры, характеристики и применение цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей?

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Физические основы микроэлектроники и нанoeлектроники. Предмет микроэлектроники. Основные положения квантовой механики : учебное пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 «Проектирование и технология электронных средств» / составитель А. Б. Климовский. — Ульяновск : УлГТУ, 2020. — 74 с. — <https://lib.laop.ulstu.ru/venec/disk/2021/92.pdf>

Дополнительная литература

1. Браммер, Ю. А. Цифровые устройства [Текст] / Ю. А. Браммер, И. Н. Пащук. — М.: Высшая школа, 2004. — 229 с. — URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1742384816&tld=ru&lang=ru&name=12_100229_1_85464.pdf&text=Браммер%2C%20Ю.%20А.%20Цифровые%20устройства%20скачать

2. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Текст] / Г. И. Волович. — М.: Издательский дом «Додэка XXI», 2005. — 528 с. URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1742384897&tld=ru&lang=ru&name=Схемотехника-аналоговых-и-аналого-цифровых-Г.И.Волович-Додека-2011.pdf>

3. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника [Текст] / А. И. Кучумов. — М.: Гелиос АРВ, 2002. — 304 с. — <https://djvu.online/file/zklTTE22kctQV>

4. Лачин, В. И. Электроника [Текст] / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов. — Ростов н/Д. : Изд-во «Феникс», 2002. — 576 с. — <https://djvu.online/file/NubVbTKckBb1J>

5. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника [Текст] / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. — М. : Горячая линия, 2005. — 768 с. — <https://libcats.org/book/626528>

6. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Текст] / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин. — М.: Горячая линия Телеком, 2003. — 320 с. — https://academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_20702.pdf

7. Ратхор, Т. С. Цифровые измерения АЦП/ЦАП [Текст] / Т. С. Ратхор — М.: Техносфера, 2006. — 392 с. — <https://djvu.online/file/V1y6FLjoz18CL>

8. Схемотехника электронных схем. Аналоговые и импульсные устройства [Текст] / В. И. Бойко [и др.]. — СПб.: БХВ Петербург, 2004. — 496 с. — <https://djvu.online/file/WcPGx52hMoAMg>

9. Схемотехника электронных схем. Цифровые устройства [Текст] / В. И. Бойко [и др.]. — СПб.: БХВ Петербург, 2004. — 512 с.— <https://djvu.online/file/UensUZuAR2AgK>

10. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] / Е. П. Угрюмов. — СПб.: БХВ Петербург, 2004. — 800 с.— <https://djvu.online/file/I5iaM7nsDlFK9>

11. Хоровиц, П. Искусство схемотехники [Текст] / П. Хоровиц, У. Хилл. — М.: Мир, 2003. — 704 с. — <https://djvu.online/file/TG3Z3bvcm9jSO>

12. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / С. А. Миленина ; под ред. Н.К. Миленина. 2-е изд., перераб. И доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 270 с. — <https://www.elec.ru/library/nauchnaya-i-tehnicheskaya-literatura/milenina-elektrotehnika/>

13. Москатов, Е. А. Основы электронной техники: учебное пособие [Текст] / Е. А. Москатов. — Ростов на/Д : Феникс, 2010. — 378 с.— https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1742385626&tld=ru&lang=ru&name=Electronic_technician.pdf&text=Москатов%2C%20Е.%20А.%20Основы%20электронной%20техники%20pdf

14. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств: учебное пособие для студ. ВУЗ [Текст] / Б. Ф. Лаврентьев. — М. : Академия, 2010. — 336 с. — <https://djvu.online/file/CU6IPeuthyHB2>

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. 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.

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.

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 8.1.

Таблица 8.1 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лаборатория электромеханических устройств для энергосберегающих технологий кафедры электромеханики им. А.Б. Зеленова-ДонГТУ (30 посадочных мест)</i>, 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, информационными планшетами о современном технологическом оборудовании, действующие стенды по исследованию энергосберегающих режимов работы машин постоянного и переменного тока с использованием частотных преобразователей различных фирм, включая SIEMENS. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:	ауд.129, корп. первый

Лист согласования РПД

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


(подпись) Д. И. Морозов
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

И.о. зав. кафедрой


(подпись) Д. И. Морозов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электромеханики им. А. Б. Зеленова от 22.08.2024 г.

Декан 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	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	