

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

Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем
(наименование дисциплины)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код, наименование направления)

Электрические машины и аппараты
(профиль подготовки)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем» является:

изучение современных методов проектирования электрических машин и аппаратов, получение навыков формулировки и решения оптимизационных задач, овладение современными методами решения задач нахождения экстремумов функций при наличии ограничений;

расширение и углубление профессиональной подготовки в составе других базовых дисциплин в соответствии с установленными требованиями;

формирование у выпускников профессиональных и общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;

подготовка студента к прохождению преддипломной практики;

подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;

развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Дисциплина направлена на формирование компетенций УК-2 и ОПК-2 выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть Блока 1, «Формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплина реализуется кафедрой электромеханики им. А. Б. Зеленова. Основывается на базе дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Физика», «Высшая математика», «Электрические машины», «Проектирование электрических машин», «Спецкурс электрических машин», «Физическое и математическое моделирование электромеханических преобразователей энергии».

Математические и естественнонаучные дисциплины формируют начальные знания и умения необходимые для изучения дисциплины «Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины являются основой для изучения следующих дисциплин: «Управление электромеханическими системами», «Техническая диагностика электромеханических устройств и систем», «Научно-исследовательская работа», выпускная квалификационная работа.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6,5 зачетных единицы, 234 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч. для групп ЭМА, 6 ак. ч. для группы ЭМА-з), практические занятия (72 ак.ч. для групп ЭМА, 14 ак.ч. для группы ЭМА-з) и самостоятельная работа студента (144 ак.ч. для групп ЭМА, 214 ак.ч. для группы ЭМА-з).

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

По дисциплине предусмотрен курсовой проект, выполняемый во 2 семестре. Трудоемкость курсового проекта 1,5 зачетных единицы, 54 ак. ч.

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

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6,5 зачётных единицы, 234 ак. ч. Трудоёмкость курсового проекта составляет 1,5 зачетных единицы, 54 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзаменам, выполнение курсового проекта.

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
		2
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	18	19
Практические занятия (ПЗ)	72	72
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	144	144
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	54	54
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	8	8
Подготовка к экзамену (зачету)	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ)	Э, ДЗ	Э, ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
Ак. ч.	234	234
З. е.	6,5	6,5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п. 3, дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Главные понятия автоматизированного проектирования электрических машин);
- тема 2 (Вычислительные методы, лежащие в основе САПР);
- тема 3 (Методы выбора и оптимизации проектных решений);
- тема 4 (Ряды оптимальных асинхронных двигателей).

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	Главные понятия автоматизированного проектирования электрических машин	Формализованная задача проектирования. Задача анализа и синтеза. Структура САПР, средства ее обеспечения.	2	Основные термины и определения САПР. Ознакомление с имеющимися САПР электрических машин	2	–	–
		Итерационный характер проектирования. Значение САПР в ускорении научно-технического процесса. Экономическая и технологическая эффективность САПР. Формулировка задачи нелинейного программирования.	2	Формулировка задачи линейного программирования. Решение классических задач линейного программирования	6	–	–
2	Вычислительные методы, лежащие в основе САПР	Классические методы поиска экстремума функции одной и нескольких переменных. Метод Ньютона для поиска экстремума функции одной и нескольких переменных.	2	Метод Фибоначчи поиска экстремума функции	6	–	–
		Метод Ньютона для поиска экстремума функции одной и нескольких переменных.		Метод золотого сечения поиска экстремума функции	6	–	–
		Градиентные методы поиска экстремума функции одной переменной. Метод покоординатного спуска.	2	Аппроксимационные методы исследования функций на экстремум	8	–	–
				Градиентные методы поиска экстремума	8	–	–

Продолжение таблицы 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы лаборатор- ных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
3	Методы вы- бора и оптими- зации проект- ных решений	Постановка задачи математического про- граммирования на примере асинхронного двигателя. Критерии оптимальности. Незави- симые переменные, ограничения.	2	Методы прямого поиска экс- тремума функции нескольких переменных.	8	—	—
		Однокритериальная оптимизация. Локаль- ный и глобальный оптимум. Проверочные расчеты в САПР асинхронных двигателей.	2	Составление программ, реа- лизующих методы прямого поиска экстремума	8	—	—
4	Ряды опти- мальных асин- хронных двига- телей	Геометрически подобные ряды оптимальных асинхронных двигателей. Связь коэффици- ента мощности с линейными размерами. За- висимость потерь мощности в двигателе от линейных размеров. Связь приведенных го- довых затрат с подводимой мощностью, по- лезной мощностью, линейными размерами и электромагнитными нагрузками.	2	Симплекс-методы поиска экс- тремума функций	8	—	—
			2	Поиск экстремума функций при ограничениях, заданных в виде равенств	6	—	—
		Геометрически неподобные ряды оптималь- ных асинхронных двигателей. Зависимость линейных размеров и электромагнитных нагрузок от полезной мощности двигателя с различными пазами статора.	2	Поиск экстремума функций при ограничениях, заданных в виде неравенств	6	—	—
Всего аудиторных часов			18	—	72	—	—

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 лаборатор- ных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	Главные понятия автоматизированного проектирования электрических машин	Формализованная задача проектирования. Задача анализа и синтеза. Структура САПР, средства ее обеспечения. Экономическая и технологическая эффективность САПР. Формулировка задачи нелинейного проектирования.	2	Решение классических задач линейного программирования	2	–	–
2	Вычислительные методы, лежащие в основе САПР	Градиентные методы поиска экстремума функции одной переменной. Метод покординатного спуска.	2	Аппроксимационные методы исследования функций на экстремум	4	–	–
3	Методы выбора и оптимизации проектных решений	Постановка задачи математического программирования на примере асинхронного двигателя. Критерии оптимальности. Независимые переменные, ограничения.	2	Градиентные методы поиска экстремума	4	–	–
Всего аудиторных часов			6	–	14	–	–

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 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-2, ОПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
УК-2, ОПК-2	Дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов для защиты курсового проекта

Всего по текущей работе в каждом семестре студент может набрать 100 баллов в ходе тестовых контролей на коллоквиумах.

Экзамен 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.

Экзамены по дисциплине «Расчет и проектирование электрических машин» 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.

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

Домашние задания по дисциплине не предусмотрены, так как студенты выполняют курсовой проект в соответствии с лекционным материалом.

6.3 Темы рефератов

Написание рефератов при изучении дисциплины не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Главные понятия автоматизированного проектирования электрических машин

- 1) Как представляется формализованная задача проектирования?
- 2) В чем заключается итерационный характер проектирования?
- 3) Каково значение САПР в ускорении научно-технического процесса?
- 4) Опишите структуру САПР и средства ее обеспечения.
- 5) В чем заключается экономическая и технологическая эффективность САПР?
- 6) Сформулируйте задачу линейного программирования.
- 7) Сформулируйте задачу нелинейного программирования.
- 8) Каковы задачи анализа и синтеза при проектировании электрических машин.
- 9) Приведите примеры задач, решаемых методами линейного программирования.
- 10) Приведите примеры задач, решаемых методами нелинейного программирования.
- 11) Каким образом решается транспортная задача линейного программирования?
- 12) Каким образом решается задача о распределении ресурсов линейного программирования?

Тема 2 Вычислительные методы, лежащие в основе САПР

- 1) Дайте геометрическую интерпретацию задачи программирования.
- 2) В чем заключается сущность метода Ньютона для поиска экстремума функции одной переменной?
- 3) В чем заключается сущность метода Ньютона для поиска экстремума функции нескольких переменных?

- 4) Опишите алгоритм метода золотого сечения поиска экстремума функции?
- 5) Опишите алгоритм метода Фибоначчи поиска экстремума функции?
- 6) Для каких функций применимы методы Фибоначчи и золотого сечения?
- 7) Поясните значения терминов «униmodalная и непрерывная функция» применительно к исследованиям их на экстремум.
- 8) Каким образом методы поиска минимума функций могут быть использованы для поиска их максимума?
- 9) В чем заключается сущность градиентного метода поиска экстремума функции?
- 10) Каким образом может быть определен градиент функции в точке поиска?
- 11) Как используется градиентный метод поиска экстремума для функции двух переменных?
- 12) Приведите алгоритм метода покоординатного спуска для поиска экстремума функции двух переменных.
- 13) Приведите алгоритм аппроксимационного метода поиска экстремума функции одной переменной.
- 14) Какие виды интерполяции применяются при использовании аппроксимационных методов?
- 15) Как производится решение оптимизационных задач при наличии ограничений, заданных в виде равенств? Чем определяется количество ограничений?
- 16) Как производится решение оптимизационных задач при наличии ограничений, заданных в виде неравенств? Чем определяется количество ограничений?
- 17) Как производится решение оптимизационных задач при помощи функции Лагранжа?
- 18) В чем заключается сущность метода штрафных функций?
- 19) Охарактеризуйте сущность методов прямого поиска экстремума функции нескольких переменных на примере метода Хука-Дживса.
- 20) В чем сущность локальных методов случайного поиска экстремума функций?

Тема 3 Методы выбора и оптимизации проектных решений

- 1) Как ставится задача оптимального проектирования на примере асинхронного двигателя?
- 2) Сформулируйте понятие критерия оптимальности для различных типов электрических машин.
- 3) Что такое независимые переменные на примере оптимального проектирования асинхронных двигателей?
- 4) Приведите примеры функций-ограничений при оптимальном проектировании электрических машин переменного тока.

- 5) Приведите примеры функций-ограничений при оптимальном проектировании электрических машин постоянного тока.
- 6) Сформулируйте понятия локального и глобального оптимума функции.
- 7) Какие требования надежности могут служить ограничениями при оптимальном проектировании двигателей постоянного тока?
- 8) Какие эксплуатационные и технологические требования могут служить ограничениями при оптимальном проектировании асинхронных двигателей?
- 9) Какими факторами определяются оптимальные значения электромагнитных нагрузок асинхронных двигателей?
- 10) Какими факторами определяются оптимальные значения электромагнитных нагрузок двигателей постоянного тока?
- 11) Какие эксплуатационные показатели выступают в качестве функций-ограничений при оптимальном проектировании асинхронных двигателей?

Тема 4 Ряды оптимальных асинхронных двигателей

- 1) Какова связь между коэффициентом мощности и линейными размерами асинхронного двигателя?
- 2) Как зависят потери мощности в асинхронном двигателе от его линейных размеров?
- 3) Какова связь приведенных годовых затрат с подводимой мощностью, полезной мощностью, линейными размерами и электромагнитными нагрузками асинхронного двигателя?
- 4) Какой физический смысл имеют геометрически подобные ряды оптимальных асинхронных двигателей?
- 5) Какой физический смысл имеют геометрически неподобные ряды оптимальных асинхронных двигателей?
- 6) Как зависят линейные размеры и электромагнитные нагрузки от полезной мощности двигателя с различными пазами статора?
- 7) Чем определяются предельно возможные соотношения между пусковыми параметрами асинхронных двигателей?
- 8) Какое влияние оказывают величины лимитирующих параметров на зависимости линейных размеров и электромагнитных нагрузок от полезной мощности?

6.5 Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (коллоквиуму)

- 1) Как представляется формализованная задача проектирования?
- 2) В чем заключается итерационный характер проектирования?
- 3) Каково значение САПР в ускорении научно-технического процесса?
- 4) Опишите структуру САПР и средства ее обеспечения.
- 5) В чем заключается экономическая и технологическая эффективность

САПР?

- 6) Сформулируйте задачу линейного программирования.
- 7) Сформулируйте задачу нелинейного программирования.
- 8) Каковы задачи анализа и синтеза при проектировании электрических машин.
- 9) Приведите примеры задач, решаемых методами линейного программирования.
- 10) Приведите примеры задач, решаемых методами нелинейного программирования.
- 11) Дайте геометрическую интерпретацию задачи программирования.
- 12) В чем заключается сущность метода Ньютона для поиска экстремума функции одной переменной?
- 13) В чем заключается сущность метода Ньютона для поиска экстремума функции нескольких переменных?
- 14) Опишите алгоритм метода золотого сечения поиска экстремума функции?
- 15) Опишите алгоритм метода Фибоначчи поиска экстремума функции?
- 16) Для каких функций применимы методы Фибоначчи и золотого сечения?
- 17) Поясните значения терминов «униmodalная и непрерывная функция» применительно к исследованиям их на экстремум.
- 18) Каким образом методы поиска минимума функций могут быть использованы для поиска их максимума?
- 19) В чем заключается сущность градиентного метода поиска экстремума функции?
- 20) Каким образом может быть определен градиент функции в точке поиска?
- 21) Как используется градиентный метод поиска экстремума для функции двух переменных?
- 22) Приведите алгоритм метода покоординатного спуска для поиска экстремума функции двух переменных.
- 23) Приведите алгоритм аппроксимационного метода поиска экстремума функции одной переменной.
- 24) Какие виды интерполяции применяются при использовании аппроксимационных методов?
- 25) Как производится решение оптимизационных задач при наличии ограничений, заданных в виде равенств? Чем определяется количество ограничений?
- 26) Как производится решение оптимизационных задач при наличии ограничений, заданных в виде неравенств? Чем определяется количество ограничений?
- 27) Как производится решение оптимизационных задач при помощи функции Лагранжа?

- 28) В чем заключается сущность метода штрафных функций?
- 29) Охарактеризуйте сущность методов прямого поиска экстремума функции нескольких переменных на примере метода Хука-Дживса.
- 30) В чем сущность локальных методов случайного поиска экстремума функций?
- 31) Как ставится задача оптимального проектирования на примере асинхронного двигателя?
- 32) Сформулируйте понятие критерия оптимальности для различных типов электрических машин.
- 33) Что такое независимые переменные на примере оптимального проектирования асинхронных двигателей?
- 34) Приведите примеры функций-ограничений при оптимальном проектировании электрических машин переменного тока.
- 35) Приведите примеры функций-ограничений при оптимальном проектировании электрических машин постоянного тока.
- 36) Сформулируйте понятия локального и глобального оптимума функции.
- 37) Какие требования надежности могут служить ограничениями при оптимальном проектировании двигателей постоянного тока?
- 38) Какие эксплуатационные и технологические требования могут служить ограничениями при оптимальном проектировании асинхронных двигателей?
- 39) Какими факторами определяются оптимальные значения электромагнитных нагрузок асинхронных двигателей?
- 40) Какими факторами определяются оптимальные значения электромагнитных нагрузок двигателей постоянного тока?
- 41) Какие эксплуатационные показатели выступают в качестве функций-ограничений при оптимальном проектировании асинхронных двигателей?
- 42) Как зависят потери мощности в асинхронном двигателе от его линейных размеров?
- 43) Какова связь приведенных годовых затрат с подводимой мощностью, полезной мощностью, линейными размерами и электромагнитными нагрузками асинхронного двигателя?

6.6 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По дисциплине предусмотрен курсовой проект на тему «Проектирование асинхронного двигателя» трудоемкостью 1,5 зачетных единицы, 54 ак. ч. Все часы отведены на самостоятельную работу студентов. Курсовой проект выполняется во втором семестре. При выполнении курсового проекта следует руководствоваться методическими указаниями (раздел 7.1)

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Ланцов, В. Н. Основы автоматизации проектирования : учебное пособие / В. Н. Ланцов. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 183 с. — ISBN 978-5-9984-1541-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/434258> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Системы автоматизированного проектирования. Структура. Виды обеспечений: учебное пособие / И. Л. Коробова, Д. В. Давыдова, С. А. Васильев, Д. С. Соловьёв. — Тамбов : ТГТУ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-8265-2104-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320042> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шишкин, В. П. Автоматизированный расчет электродвигателей постоянного тока малой мощности с постоянными магнитами : учебное пособие / В. П. Шишкин. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296297> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Аникеев, А. А. Программирование в пакете Mathcad v. 15. Часть 1. Матричные вычисления: учебное пособие [Текст] / А. А. Аникеев. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. — 70 с. режим доступа [rusneb.ru>catalog/000199_000009_011055857/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_011055857/) (дата обращения 14.08.2024)
5. Елифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии : учебное пособие для вузов / А. П. Елифанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 208 с. — ISBN 978-5-507-49225-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/383450> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сартаков, В. Д. САПР в электроприводе : учебное пособие / В. Д. Сартаков. — Иркутск : ИРНИТУ, 2021. — 256 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/325373> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Шестаков, А. В. Планирование, автоматизация и обработка результатов эксперимента в электромеханике : учебное пособие / А. В. Шестаков. — Киров : ВятГУ, 2023. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430271> (дата обращения: 14.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Проектирование электрических машин: Учеб. для вузов / И.П. Копылов, В.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; Под ред. И.П. Копылова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2011. – 757 с.
2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов. – М.: Изд. МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 431 с.
3. Лопухина Е.А. Автоматизированное проектирование электрических машин малой мощности: Учеб. пособие / Лопухина Е.А., Семенчуков Г.А. – М.: Высш. шк., 2002 – 511 с.
4. Гольдберг О.Д. Инженерное проектирование и САПР. – М.: Академия, 2008. – 331 с.
5. Аветисян Д.А. Автоматизация проектирования электрических систем и устройств. – М.: Высш. шк., 2005. – 511 с.
6. Домбровский В.В., Зайчик В.М. Асинхронные машины: Теория, расчет, элементы проектирования. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 368 с.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Автоматизация проектирования электромеханических устройств и систем» для студентов направления подготовки 13.04.02 - «Электроэнергетика и электротехника», по специальности «Электрические машины и аппараты» (для магистров всех форм обучения) / Сост. А.П. Овчар. – Алчевск, ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. – 17 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. — 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.

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

- 1 Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
- 2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
- 3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- 4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
- 5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)
- 6 Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/>

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория.</i> (<i>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. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс</i> (<i>25 посадочных мест</i>), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: - Компьютер Intel Celeron 2,8 GHz; - Компьютер HEDY; - Компьютер 80386DX; - Компьютер Intel Celeron 600 MHz; - Компьютер Intel Celeron 2.66 Ghz; - Компьютер Intel Celeron 1,3 Ghz. - Компьютер AthlonXP 1.92 Ghz; - Компьютер AMD Duron 1.79 Hz; - Компьютер AMD Athlon 3200 Mhz; - Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz; - Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz; - Компьютер Intel Celeron 420 1.66 Ghz; - Компьютер AMD Athlon 64 x2 Dual Core Proceggor 400+. Доска аудиторная– 1 шт.	ауд. <u>129</u> корп. <u>пер-вый</u> ауд. <u>229</u> корп. <u>пер-ый</u>

Лист согласования РПД

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


(подпись) А.П. Овчар
(Ф.И.О.)

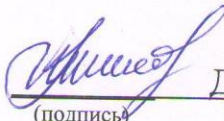
(должность)

(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. Зеленова

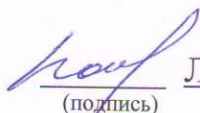
от 22.08.2024г.

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	