

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Елкин А.И.

« 08 » 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА
(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Проектирование и эксплуатация автоматизированных производств
(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является подготовка бакалавра, имеющего теоретическую и практическую подготовку в области электротехники и электроники, обладающего знаниями и навыками для расчета, проектирования электрических цепей, средств электротехники и электроники, способного для самостоятельной практической деятельности при эксплуатации сложных электротехнических и электронных приборов и устройств.

Задачи: выработка представлений об основных закономерностях в электрических цепях постоянного и переменного тока с линейными и нелинейными элементами, особенностях трехфазного тока; изучение устройств, принципа действия и использования электрических машин постоянного тока, синхронных машин, асинхронных двигателей и трансформаторов; получение навыков работы с электроизмерительными и контрольно-измерительными приборами, датчиками; развитие представлений о современной электронике и микроэлектронике, основной базе современных электронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Электротехника и электроника», соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
ОПК - 1. Способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-1.1. Знать методы анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли структуры и функции автоматизированных систем управления ОПК-1.2. Уметь составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления	Знать методы анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли структуры и функции автоматизированных систем управления Уметь составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии	Практико-ориентированное задание

	ОПК-1.3. Владеть навыками выбора функциональных схем их автоматизации технологических процессов и оборудования	качества функционирования и цели управления Владеть навыками выбора функциональных схем их автоматизации технологических процессов и оборудования	
--	--	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет:

1) для очной формы обучения: 3 зачетных единиц, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Основные понятия	3	1	2	-	-	-	2	
2	Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей постоянного тока и методы их расчета.	3	2	2	-	8	-	2	
3	Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета. Электрические цепи синусоидального тока.	3	3	2	-	4	-	2	
4	Трехфазные электрические цепи переменного тока.	3	4-5	4	-	8	-	2	Рейтинг-контроль № 1
5	Переходные процессы в линейных электрических цепях.	3	6	2	-	-	-	2	
6	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока.	3	7-8	4	-	-	-	4	
7	Магнитные цепи. Магнитные цепи при постоянных МДС. Магнитные цепи при синусоидальных ЭДС.	3	9	2	-	-	-	4	
8	Основы электроники. Электронные приборы.	3	10	2	-	8	-	4	
9	Основы микроэлектроники.	3	11	2	-	-	-	4	
10	Основы преобразовательной техники.	3	12	2	-	8	-	4	Рейтинг-контроль № 2

11	Усилители и генераторы.	3	13	2	-	-	-	4	
12	Введение в импульсную технику.	3	14	2	-	-	-	4	
13	Электромагнитные устройства.	3	15	2	-	-	-	4	
14	Электрические машины постоянного тока.	3	16	2	-	-	-	4	
15	Электрические машины переменного тока.	3	17	2	-	-	-	4	
16	Синхронные машины.	3	18	2	-	-	-	4	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 3 семестр:				36	-	18	36	54	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	-	18	36	54	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Основные понятия.

В данном разделе дисциплины рассматриваются основные понятия в электротехнике. Что такое резистивные элементы, ёмкостные и индукционные элементы. Источники постоянного напряжения.

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей постоянного тока и методы их расчета.

Электротехнические элементы, устройства, аппараты постоянного тока, схемы их замещения. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи с одним и несколькими источниками электрической энергии. Распределение потенциала в неразветвлённой (разветвлённой) электрические цепи. Режимы работы электрической цепи. Основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей. Закон Ома. Метод преобразования цепи. Метод применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод двух узлов. Принцип и метод наложения. Метод эквивалентного генератора - активного двухполюсника.

Раздел 3. Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета. Электрические цепи синусоидального тока.

Основные элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока. Способы представления синусоидальных функций в различных формах: временным и векторными диаграммами, комплексными числами. Методы расчета электрических цепей переменного тока. Законы Кирхгофа цепи синусоидального тока. Цепь синусоидального ток при последовательном соединении элементов. Проводимость цепи синусоидального тока. Параллельное соединение ветвей. Мощность цепи синусоидального тока.

Раздел 4. Трёхфазные электрические цепи переменного тока.

Элементы цепей и способы соединения фаз трёхфазного источника питания и нагрузок. Схема соединений звезда-звезда с нейтральным: проводом. Схема соединений звезда-звезда без нейтрального провода. Соединение трёхфазных приемников треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных и несимметричных нагрузках. Мощность трёхфазной цепи.

Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчёта переходных процессов. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами. Переходные процессы в цепи с емкостным и резистивным элементами. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением

резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.

Раздел 6. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока.

Классификация нелинейных элементов и цепей, статические и динамические параметры. Графические и графа-аналитические методы расчета и анализа нелинейной цепи с резистивными элементами. Нелинейные элементы, их параметры и характеристики на переменных токах и напряжениях. Резистивные нелинейные элементы. Нелинейные индуктивные элементы при синусоидальном напряжении питания. Методы расчета цепей в установившемся режиме.

Раздел 7. Магнитные цепи. Магнитные цепи при постоянных МДС. Магнитные цепи при синусоидальных ЭДС.

Магнитное поле. Магнитное поле в ферромагнитном материале. Основные законы магнитных цепей. Магнитная цепь с постоянной и переменной МДС. Анализ и расчет магнитной цепи. Сила протяжения электромагнита. Феррорезонанс.

Раздел 8. Основы электроники. Электронные приборы.

Описание полупроводниковых материалов. Характеристики, назначение и параметры полупроводникового диода. Разновидности полупроводниковых диодов. Электронные приборы на диодах и транзисторах. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры.

Раздел 9. Основы микроэлектроники.

Силовые биполярные транзисторы. Силовые полевые транзисторы. Операционные усилители. Интегральные микросхемы, операционный усилитель на интегральной микросхеме.

Раздел 10. Основы преобразовательной техники.

Выпрямители. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики. Тиристорные преобразователи.

Раздел 11. Усилители и генераторы.

Транзисторные усилители. Анализ работы усилителей. Понятие о генераторах. Автогенераторы синусоидальных сигналов.

Раздел 12. Введение в импульсную технику.

Импульсное представление информации. Основные логические элементы и их реализация. Цифровые электронные устройства.

Раздел 13. Электромагнитные устройства.

Классификация, назначение, устройства и принцип действия электромагнитных устройств.

Раздел 14. Электрические машины постоянного тока.

Устройства и принцип действия машин постоянного тока. Магнитная и электрическая цепи машин. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины. Энергетические соотношения и КПД машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Генераторы независимого возбуждения. Генераторы параллельного возбуждения. Генераторы последовательного и смешанного возбуждения. Двигатели постоянного тока. Двигатели независимого возбуждения. Двигатели параллельного возбуждения. Двигатели смешанного возбуждения.

Раздел 15. Электрические машины переменного тока.

Асинхронные машины, устройство и принцип их действия, основные характеристики. Электродвижущие силы и магнитодвижущие силы обмоток двигателя. Уравнения электрического состояния. Схема замещения. Пуск двигателя. Тормозные режимы асинхронной машины. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.

Раздел 16. Синхронные машины.

Синхронные машины, устройство и принцип их действия, основные характеристики. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные законы электрических цепей постоянного тока и методы их расчета.

Основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей. Закон Ома. Исследование пассивных линейных двухполюсников в цепях постоянного тока.

Раздел 3. Линейные электрические цепи переменного тока и методы их расчета. Электрические цепи синусоидального тока. Определение параметров пассивных элементов в цепях переменного тока.

Раздел 4. Трехфазные электрические цепи переменного тока.

Схема соединений звезда-звезда с нейтральным: проводом. Исследование трехфазной электрической цепи при присоединении приемников звездой.

Раздел 8. Основы электроники. Электронные приборы.

Описание полупроводниковых материалов. Характеристики, назначение и параметры полупроводникового диода. Исследование светодиодов. Разновидности полупроводниковых диодов. Электронные приборы на диодах и транзисторах. Исследование оптической пары.

Раздел 10. Основы преобразовательной техники.

Выпрямители. Электрические фильтры. Исследование однофазных выпрямительных устройств.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости осуществляется в виде рейтинг-контролей, посредством развернутых ответов на вопросы:

- рейтинг-контроль №1:

1. Определить эквивалентное сопротивление схемы при смешанном соединении.
2. Определить эквивалентное сопротивление цепи относительно источника ЭДС.
3. Определить общее количество независимых уравнений по законам Кирхгофа.
4. По заданной схеме, для расчёта токов в ветвях цепи, составить уравнение по законам Кирхгофа.
5. Определение потенциалов точек цепи.
6. Построение потенциальной диаграммы для заданной цепи.
7. Преобразование схемы с источником ЭДС в схему с источником тока.

8. Для расчёта токов в ветвях цепи, составить уравнение методом контурных токов (по заданной схеме).
9. Для заданной схемы, по методу наложения, определить токи в ветвях.
10. Для заданной схемы составить уравнение баланса мощностей.
11. Представленной векторной диаграмме соответствует электрическая схема.
12. Представленной схеме соответствует векторная диаграмма.
13. Представить синусоидальные функции при помощи комплексных чисел.
14. При заданных параметрах синусоидального тока: амплитуда, начальная фаза, угловая частота-записать мгновенное значение тока.
15. Построить график мгновенных значений напряжения и тока и мгновенной мощности при активно-емкостной нагрузке.

- рейтинг-контроль №2:

1. В каком контуре и при каких условиях возможен резонанс напряжений.
2. В каком контуре и при каких условиях возможен резонанс токов.
3. Начертить схему звезда-звезда с нейтральным проводом и выпишите формулы, связывающие фазные и линейные напряжения и токи.
4. Начертить схему звезда-звезда без нейтрального провода и выпишите формулы, связывающие фазные и линейные напряжения и токи при симметричной нагрузке.
5. Объясните, что понимается под переходным процессом в электрической цепи и каковы причины его возникновения.
6. Законы коммутации. Начальные условия.
7. Поясните, какие условия называются начальными и как они определяются.
8. Как по ВАХ НЭ определить его статическое и дифференциальное сопротивления и что характеризуют эти сопротивления.
9. Объяснить порядок расчёта нелинейной цепи при последовательном соединении пассивных НЭ.
10. Объяснить порядок расчёта нелинейной цепи при параллельном соединении НЭ.
11. Объяснить порядок расчёта нелинейной цепи при смешанном соединении НЭ.

- рейтинг-контроль №3:

1. Каковы требования к трансмиссионным маслам?
2. Для заданной магнитной цепи составить уравнения по закону полного тока.
3. Объяснить принцип действия трансформатора в режиме холостого хода.
4. Какую мощность можно определить из опыта холостого хода.
5. Нарисуйте схему опыта КЗ трансформатора и перечислите условия опыта.
6. Какую мощность можно определить из опыта КЗ.
7. Написать формулы для определения активной и реактивной составляющих напряжения КЗ.
8. Объяснить принцип работы машины постоянного тока в режимах генератора и двигателя.
9. Написать формулу ЭДС и формулу электромагнитного момента машины постоянного тока.
10. Генераторы последовательного и смешанного возбуждения.
11. Объяснить процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока.
12. Написать формулы, характеризующие работу двигателя постоянного тока.
13. Способы регулирования частоты вращения двигателя параллельного и последовательного возбуждения.
14. Какая связь между частотой тока статора и ротора.
15. Написать уравнение МДС для нагруженного двигателя.

16. Написать уравнение токов асинхронного двигателя.
17. Начертить характеристику холостого хода синхронного генератора.
18. Объяснить принцип работы синхронного двигателя.
19. Объяснить, как можно регулировать коэффициент мощности синхронного двигателя.
20. Как определяют дифференциальное статическое сопротивление полупроводниковых приборов.
21. Принцип действия диода.
22. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямления и график выпрямленного тока.
23. Нарисуйте схему двухполупериодного однофазного выпрямителя с общим проводом с активной нагрузкой и его временную диаграмму.
24. Нарисуйте схему мостового однофазного выпрямителя с активной нагрузкой и его временную диаграмму работы.
25. Объясните принцип работы индуктивного и ёмкостного фильтра.
26. Для чего в источниках питания применяется сглаживающий фильтр. Что такое коэффициент сглаживания.
27. Стабилизатор напряжения. Для чего применяется в источниках питания.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

1. Электрическая цепь и её графическое изображение.
2. Пассивные и активные, линейные и нелинейные элементы электрической цепи.
3. Классификация электрических цепей.
4. Основные законы электрических цепей постоянного тока.
5. Распределение потенциала в неразветвленной электрической цепи.
6. Режимы работы электрической цепи.
7. Источники электрической энергии.
8. Метод непосредственного применения закона Ома.
9. Метод преобразования цепи.
10. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
11. Метод контурных токов.
12. Метод двух узлов.
13. Принцип и метод наложения.
14. Метод эквивалентного генератора-активного двухполюсника.
15. Однофазные цепи переменного синусоидального тока.
16. Представление синусоидальных функций в различных формах.
17. Основные элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока.
18. Законы Кирхгофа цепи синусоидального тока.
19. Цепь синусоидального тока при последовательном соединении элементов.
20. Проводимость цепи синусоидального тока.
21. Параллельное соединение ветвей.
22. Смешенное соединение элементов.
23. Мощность цепи синусоидального тока.
24. Резонанс в электрических цепях.
25. Резонанс напряжений.
26. Резонанс токов.
27. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока.
28. Элементы трёхфазных цепей.
29. Способы соединения фаз трёхфазного источника питания.
30. Схема соединений звезда-звезда с нейтральным проводом.
31. Фазные и линейные напряжения и токи.

32. Способы включения приёмников трёхфазную цепь.
33. Симметричные и несимметричные режимы.
34. Схема соединений звезда-звезда без нейтрального провода.
35. Мощность трёхфазных цепей.
36. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
37. Законы коммутации. Начальные условия.
38. Классический метод расчёта переходных процессов.
39. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами.
40. Переходные процессы в цепи с ёмкостным и резистивным элементами.
41. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением R, L, C .
42. Электронные приборы. Характеристики р-п перехода.
43. Назначение полупроводниковых резисторов.
44. Полупроводниковые диоды.
45. Тиристоры.
46. Биполярные транзисторы.
47. Полевые транзисторы.
48. Интегральные микросхемы.
49. Выпрямители однофазные. Параметры.
50. Выбор схемы выпрямителя.
51. Электрические фильтры.
52. Стабилизаторы напряжения и тока.
53. Внешние характеристики выпрямителей.
54. Усилители электрических сигналов. Параметры и характеристики.
55. Автогенераторы синусоидальных сигналов.
56. Импульсное представление информации.
57. Основные логические элементы.
58. Назначение и принцип действия трансформатора.
59. Режим холостого хода трансформатора.
60. Рабочий режим трансформатора.
61. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
62. Вторичное напряжение трансформатора.
63. Мощности потерь и КПД трансформатора.
64. Трёхфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.
65. Автотрансформаторы.
66. Машины постоянного тока.
67. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
68. Э.Д.С. якоря и электромагнитный момент.
69. Способы возбуждения и эксплуатационные характеристики генераторов постоянного тока.
70. Способы возбуждения и эксплуатационные характеристики двигателей постоянного тока.
71. Асинхронные машины.
72. Устройство трёхфазного асинхронного двигателя.
73. Вращающееся магнитное поле.
74. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя.
75. Режим холостого хода. Скольжение.
76. Уравнения электрического состояния.
77. Пуск двигателя.
78. Тормозные режимы асинхронной машины.
79. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов выполняются в виде РГР. Контроль за выполнением СРС проводится на практических занятиях и учитывается при рейтинг-контролях. Самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методическими материалами:

-методическими указаниями по выполнению практических работ по дисциплине «Электротехника и электроника»,

Вопросы и темы СРС приведены ниже:

1. Анализ цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.
2. Метод контурных токов.
3. Методам узловых потенциалов.
4. Метод эквивалентного генератора.
5. Построить потенциальную диаграмму.
6. Анализ неразветвленных цепей переменного тока.
7. Анализ цепей переменного тока по законам Кирхгофа.
8. Мощность цепи синусоидального тока.
9. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях.
10. Графический метод расчёта нелинейной цепи постоянного тока с резистивными элементами.
11. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами.
12. Расчет магнитных цепей с переменными магнитодвижущими силами.
13. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, транзисторы.
14. Однофазовые неуправляемые и управляемые выпрямители.
15. Полевые и биполярные транзисторы. Модели. Параметры и характеристики.
16. Электрические машины постоянного тока
17. Электрические машины переменного тока.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
1	2	3
Основная литература		
1. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 480 с.: 60 х90 1/16. - (Профессиональное образование).	2019	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897 (дата обращения: 25.08.2021)
2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 1 : Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 574 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/11305. - ISBN 978-5-16-009061-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1222079	2021	https://znanium.com/read?id=70123 (дата обращения: 25.08.2021)
3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 т. Т. 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=380940 (дата обращения: 25.08.2021)

978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819515		
Дополнительная литература		
1. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1796-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/546599	2011	https://znanium.com/catalog/document?pid=546599 (дата обращения: 25.08.2021)
2. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока : учебное пособие / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 150 с. - ISBN 978-5-7782-1225-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/556633	2009	https://znanium.com/catalog/document?pid=556633 (дата обращения: 25.08.2021)
3. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи / В. Ю. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1547-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/546532	2010	https://znanium.com/catalog/document?pid=546532 (дата обращения: 25.08.2021)

6.2. Периодические издания

Научно-технические журналы:

1. Справочник. Инженерный журнал
2. Энергия: экономика, техника, экология
3. Электротехника. Сводный том.
4. Энергосбережение.
5. Электроника: Наука, технология, бизнес.
6. «Электричество».
7. «Электро. Электротехника. Электротехническая промышленность».
8. «Электротехника».

6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505897>
2. <http://e.lanbook.com/>
3. <http://www.nelbook.ru>
4. <http://elibrary.ru/>
5. <http://www.codenet.ru/>
6. <http://www.helloworld.ru/>
- 7/ <http://www.biblioclub.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины «Электротехника и электроника» имеются помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях: 517-3.

Лабораторные работы проводятся в учебной аудитории 516-3 «Электротехника и электроэнергетика», оборудованной специализированными универсальными стендами УИЛС.

Рабочую программу составил, к.т.н. Денисов Ив.В. _____

(подпись)

Рецензент _____
(представитель работодателя)

Катальник ПО ООО „МЭ-Электро“ Ю.С. Чебоксарова
Александр

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 1 от 30.08.2022 года

Заведующий кафедрой ЭтЭн, д.т.н., профессор Бадалян Н.П. _____

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Протокол № 1 от 30.08.2024 года

Председатель комиссии

зав. кафедрой АМиР, д.т.н., профессор Коростелёв В.Ф. _____

(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2022 года

Заведующий кафедрой А.И.Р В.Ф. Коростелев

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____