



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов и сплавов давлением (метизное производство)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Metallургии и стандартизации
Курс	4

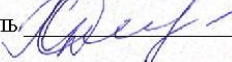
Магнитогорск
2022 год


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации
10.02.2022, протокол № 5

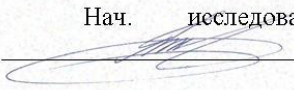
Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк
15.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиС, канд. техн. наук  С.М. Головизнин

Рецензент:

Нач. исследовательско-технологического отдела АО "БМК" ,
 Л.Э. Пыхов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника» являются: теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектротехнической специальности в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать не-обходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей общепромышленных и специализированных технологических установок.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электротехника и электроника входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Информатика и информационные технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Технологические процессы ОМД

Технология производства калиброванной стали

Технология производства проволоки

Оборудование цехов ОМД

Системы управления технологическими процессами

Технология глубокой переработки металлов

Технология производства металлоизделий

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электротехника и электроника» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-6.1	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них
ОПК-6.2	Оценивает по критериям технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 88,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Электрические и магнитные цепи								
1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока	4	0,5	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Контрольная работа	
1.2 Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Устный опрос	
1.3 Трёхфазные цепи		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Контрольная работа	
1.4 Нелинейные электрические цепи		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Устный опрос	
1.5 Магнитные цепи		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Устный опрос	
1.6 Электромагнитные устройства		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	
1.7 Электрические измерения и приборы		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы. Устный опрос.	
Итого по разделу		2	3,5					
2. Электрические машины и оборудование								
2.1 Трансформаторы	4	0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Контрольная работа	

2.2	Электрические двигатели постоянного тока		0,25	0,5			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Контрольная работа	
2.3	Асинхронные и синхронные двигатели		0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Лабораторные работы. Контрольная работа	
Итого по разделу			0,75	1,25					
3. Основы электроники									
3.1	Элементная база электронных устройств	4	0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Устный опрос	
3.2	Источники вторичного питания		0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	
3.3	Основы цифровой электроники		0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	
3.4	Усилители электрических сигналов		0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	
3.5	Микропроцессорные средства		0,25	0,25			Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Лабораторные работы	
Итого по разделу			1,25	1,25					
Итого за семестр			4	6				экзамен	
Итого по дисциплине			4	6				экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>. — Загл. с экрана.

2. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 417 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/908>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

2. Душин, А.Н. Электротехника и электроника. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Душин, М.С. Анисимова, И.С. Попова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2012. — 107 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47474>. — Загл. с экрана.

3. Лебединцев, С.В. Введение в электротехнику [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Лебединцев, В.А. Густов. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 103 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105413>. — Загл. с экрана.

4. Корнилов, Г. П. Сборник задач по общей электротехнике = Recueil des problemes d'electrotechnique generale [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Корнилов, Т. Р. Храмшин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3151.pdf&show=dcatalogues/1/1136478/3151.pdf&view=true>. - Макрообъект.

5. Ложкин, И. А. Сборник задач по электротехнике [Электронный ресурс] : практикум. Разд. 2. Электрические цепи переменного тока / И. А. Ложкин, Г. П. Корнилов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2332.pdf&show=dcatalogues/1/1129970/2332.pdf&view=true>. - Макрообъект.

6. Сарапулов, О. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Теория линейных электрических цепей / О. А. Сарапулов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1285.pdf&show=dcatalogues/1/1123482/1285.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Сарапулов, О. А. Электрический привод [Электронный ресурс] : [учебное пособие по лабораторному практикуму для группы направления подготовки бакалавров 15.03.02- "Электротехника и электроэнергетика"] / О. А. Сарапулов, В. Г. Рыжков ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3093.pdf&show=dcatalogues/1/1135451/3093.pdf&view=true>. - Макрообъект.

8. Анализ и расчет трехфазных цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Петухова, Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, Ю. И. Мамлеева. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1070.pdf&show=dcatalogues/1/1119496/1070.pdf&view=true>. - Макрообъект.

9. Методы анализа переходных процессов в электрических цепях [Электронный ресурс] : конспект лекций / И. А. Селиванов, О. И. Петухова, Ю. И. Мамлеева, Т. Р. Храмшин ; МГТУ, [каф. ЭиМЭ]. - Магнитогорск, 2011. - 155 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=543.pdf&show=dcatalogues/1/1095589/543.pdf&view=true>. - Макрообъект.

10. Приборы и методы измерения электрических величин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Р. Храмшин, Р. Р. Храмшин, Г. П. Корнилов, А. А. Николаев ; МГТУ, [каф. ЭиЭС]. - Магнитогорск, 2011. - 92 с. : ил., табл., схемы, диагр. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=462.pdf&show=dcatalogues/1/1080678/462.pdf&view=true>. - Макрообъект.

11. Шурыгина, Г. В. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, А. С. Карандаев ; МГТУ, [каф. ЭиЭС]. - Магнитогорск, 2010. - 117 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=337.pdf&show=dcatalogues/1/1074177/337.pdf&view=true>. - Макрообъект.

12. Шурыгина, Г. В. Анализ электрического состояния цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, О. И. Карандаева. - 2-е изд., перераб. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 84 с. : ил. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=903.pdf&show=dcatalogues/1/1118847/903.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0589-4.

13. Анализ и расчет трехфазных цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Петухова, Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, Ю. И. Мамлеева. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1070.pdf&show=dcatalogues/1/1119496/1070.pdf&view=true>. - Макрообъект.

14. Основы электроники и электрические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Карандаев, А. А. Чертоусов, Г. В. Шохина и др. ; МГТУ, каф. ЭиАПУ. - Магнитогорск, 2009. - 170 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=261.pdf&show=dcatalogues/1/1060641/261.pdf&view=true>. - Макрообъект.

в) Методические указания:

1. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока [Электронный ресурс] : методические указания к контрольной работе №2 по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов-заочников специальностей 210106, 140604, 140211 / [сост. : И. А. Селиванов, А. С. Карандаев, О. И. Петухова] ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3107.pdf&show=dcatalogues/1/1135550/3107.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Исследование трехфазных цепей синусоидального тока и однофазных цепей несинусоидального тока [Электронный ресурс] : методические указания к контрольной работе №3 по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов-заочников специальностей 210106, 140604, 140211 / [сост. : И. А. Селиванов, А. С. Карандаев, О. И. Петухова] ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3086.pdf&show=dcatalogues/1/1135354/3086.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Исследование установившихся и переходных процессов в нелинейных цепях [Электронный ресурс] : методические указания к контрольной работе №5 по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов-заочников специальностей 210106, 140604, 140211 / [сост. : И. А. Селиванов, А. С. Карандаев, О. И. Петухова] ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3084.pdf&show=dcatalogues/1/1135325/3084.pdf&view=true>. - Макрообъект.

4. Исследование электрических цепей с распределенными параметрами [Электронный ресурс] : методические указания в контрольной работе №6 по дисциплине "Теоретические основы электротехники" для студентов-заочников специальностей 210106, 140604, 140211 / сост. : И. А. Селиванов, А. С. Карандаев, О. И. Петухова : МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3106.pdf&show=dcatalogues/1/1135548/3106.pdf&view=true>. - Макрообъект.

5. Корнилов, Г. П. Лабораторный практикум по дисциплинам "Теоретические основы электротехники" и "Основы электротехники и электроники" [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев ; МГТУ, [каф. ЭПП]. - Магнитогорск, 2011. - 76 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=358.pdf&show=dcatalogues/1/1079011/358.pdf&view=true>. - Макрообъект.

6. Лабораторные работы по электрическим машинам [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины" для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения / сост. : В. Г. Рыжков ; МГТУ ; Белорецкий филиал. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3100.pdf&show=dcatalogues/1/1135503/3100.pdf&view=true>.

- Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Наглядные материалы: справочные таблицы, печатный раздаточный материал (задания для контрольных работ); учебники и учебные пособия;

Наглядные пособия – плакаты: 15 шт.

- ГОСы и ГОСТы по графическому представлению электрических схем;
- условное обозначение электроизмерительных приборов;
- получение симметричной трехфазной ЭДС;
- соединение обмоток генератора и приемников энергии звездой;
- соединение обмоток генератора и приемников энергии треугольником;
- соединение резисторов и источников энергии;
- нелинейные электрические цепи;
- однополупериодная схема выпрямления;
- резонанс токов;
- резонанс напряжений;
- параллельное соединение индуктивного и емкостного сопротивлений;
- последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного

сопротивлений;

– получение синусоидальной ЭДС;

– взаимдукция;

– электромагнитная индукция.

Наглядные пособия – плакаты: 12 шт.

– машина постоянного тока;

– принцип работы электрических машин;

– схемы и внешние характеристики генераторов постоянного тока;

– общее устройство синхронных машин;

– синхронная машина с возбудителем;

– синхронный генератор;

– схемы управления асинхронным двигателем;

– сборка АД с фазным ротором;

– укладка обмоток статора;

– сборка АД с короткозамкнутым ротором;

– трехфазный трансформатор;

– трансформаторы малой мощности.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ:

Лаборатория электротехники а.102: Оснащение: универсальный лабораторный стенд по электрическим цепям, электронике, электроизмерениям 9 шт.

Универсальный лабораторный стенд по электрическим машинам 9 шт.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: места для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов включает подготовку к опросам и тестированию.

Примерные темы для подготовки к опросам

- 1 Физические понятия ток, напряжение и ЭДС.
- 2 Электрическая энергия, способы ее получения и передачи на расстояния.
- 3 Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.
- 4 Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений.
- 5 Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами.
- 6 Законы электрических цепей в комплексной форме.
- 7 Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе
- 8 Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.
- 9 Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.
- 10 Мощности трехфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.
- 11 Трансформатор как элемент электрической цепи.
- 12 Трехфазные трансформаторы: назначение, конструкция и принцип действия, основные эксплуатационные параметры.
- 13 Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной цепи.
- 14 Способы пуска асинхронных двигателей.
- 15 Способы регулирования скорости асинхронных двигателей.
- 16 Машины постоянного тока, конструкция, двигательный и тормозной режимы.
- 17 Пуск двигателей постоянного тока, регулирование скорости.
- 18 Элементная база электронных устройств.
- 19 Назначение и примеры простейших схем выпрямителей, принципы их работы.

Перечень лабораторных работ

1. Электрические приборы и измерения;
2. Исследование свойств цепи постоянного тока;
3. Исследование электрической цепи синусоидального тока;
4. Исследование трехфазных цепей;
5. Исследование однофазного трансформатора;
6. Исследование двигателей постоянного тока;
7. Исследование асинхронных двигателей с фазным ротором;
8. Исследование полупроводниковых выпрямителей;

Примерные вопросы для подготовки к тестированию

- 1 Понятия электрической, электронной и магнитной цепей. Классификация и примеры цепей. Основные законы электротехники и их применение.
- 2 Физическая и математическая модели цепи. Источники, проводники и приемники. Идеализированные двухполюсные элементы и их свойства.
- 3 Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ цепи на основе законов Кирхгофа и Ома.
- 4 Эквивалентные преобразования участков цепей.
- 5 Основные методы анализа линейных цепей.
- 6 Свойства линейных электрических цепей: свойство линейности, принцип наложения, принцип взаимности.

- 7 Электрическая мощность и энергия постоянного электрического тока. Закон сохранения энергии в электрической цепи с постоянными токами. Баланс мощностей.
- 8 Основные характеристики и параметры синусоидальных токов и напряжений. Способы получения синусоидальных напряжений и токов.
- 9 Представление синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме.
- 10 Фазовые соотношения между токами и напряжениями в цепи при синусоидальном токе.
- 11 Сопротивления элементов и участков цепей при синусоидальных токах.
- 12 Электрическая энергия и мощность в цепях с синусоидальным током. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.
- 13 Трёхфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трёхфазного напряжения и их эквивалентные схемы.
- 14 Трёхфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трёхфазных цепях.
- 15 Трёхфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений.
- 16 Мощности трёхфазной сети. Измерение активной и реактивной мощности.

Примерная тематика контрольных работ

1. Расчет линейных цепей постоянного тока.

Целью работы является закрепление у студентов навыков анализа и расчёта линейной электрической цепи постоянного тока.

2. Расчет параметров и основных характеристик трансформаторов.

Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трансформаторов.

3. Расчет трёхфазных электрических цепей.

Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трёхфазных электрических цепей.

4. Расчет параметров трёхфазного трансформатора.

Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трёхфазного трансформатора.

5. Расчет характеристик двигателя постоянного тока.

Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.

6. Расчет параметров и основных характеристик асинхронных двигателей.

Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров асинхронных двигателей.

Примерные вопросы для экзамена

1. Основные понятия и элементы электрических цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа.
2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный элемент. Емкостный элемент.
3. Расчет электрической цепи путем непосредственного применения законов Кирхгофа и

закона Ома.

4. Метод наложения. Метод эквивалентных преобразований электрических цепей.
5. Энергетический баланс мощностей. Уравнение баланса мощности.
6. Основные характеристики синусоидальных величин (амплитуда, частота, период, фаза). Получение синусоидальных ЭДС. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов.
7. Изображение синусоидальных величин с помощью вращающихся векторов и комплексных чисел. Векторные диаграммы.
8. Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Комплексное сопротивление. Мгновенная, активная, реактивная мощности. Волновые диаграммы. Векторные диаграммы.
9. Коэффициент мощности и способы его повышения. Повышение коэффициента мощности – эффективное средство экономии электроэнергии.
10. Основные понятия и определения в многофазных системах. Симметричная и несимметричная системы. Получение трехфазных ЭДС.
11. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
12. Расчет симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей. Причины несимметрии.
13. Мощность трехфазных цепей и ее измерение. Аварийные режимы.
14. Электрические измерения и приборы. Общие вопросы электрических измерений.
15. Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений.
16. Измерения тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях.
17. Понятия об измерении неэлектрических величин электрическими методами.
18. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
19. Уравнения электрического и магнитного состояния.
20. Потери энергии в трансформаторе.
21. Внешние и рабочие характеристики.
22. Расчет токов короткого замыкания по паспортным данным.
23. Параллельная работа трансформаторов.
24. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
25. Области применения машин постоянного и переменного токов.
26. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя.
27. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.
28. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма.
29. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.
30. Пуск двигателей. Режимы торможения.
31. Способы регулирования частоты вращения.
32. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
33. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора.
34. Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.
35. Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.
36. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.
37. Устройство трехфазной синхронной машины.
38. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. Энергетические диаграммы.
39. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.

40. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.
41. Анализ нелинейных цепей постоянного тока методом пересечения.
42. Нелинейные цепи переменного тока.
43. Электромагнитные устройства и их применение. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей.
44. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом.
45. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле.
46. Элементная база современных электронных устройств.
47. Общие сведения о полупроводниках. Электронно-дырочный переход.
48. Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых диодов
49. Характеристики, параметры, назначения биполярных, полевых транзисторов и тиристоров.
50. Общие сведения и классификация источников электропитания.
51. Нулевые схемы выпрямления.
52. Однофазные выпрямители.
53. Трехфазные выпрямители.
54. Управляемые выпрямители.
55. Преобразователи частоты.
56. Усилители электрических сигналов.
57. Транзисторные усилители. Коэффициенты усиления, амплитудно–частотные характеристики.
58. Усилители мощности. Усилители постоянного тока.
59. Применение операционных усилителей.
60. Импульсные и автогенераторные устройства.
61. Импульсные электронные генераторы. Мультивибраторы.
62. Основы цифровой электроники.
63. Логические элементы.
64. Триггеры.
65. Типовые комбинационные цифровые устройства.
66. Микропроцессорные средства.
67. Общие сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура, базовые команды микропроцессоров.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии		
ОПК-6.1	<p>Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное получение и исследование материалов и изделий из них</p>	<p><i>Примерные вопросы для экзамена</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и элементы электрических цепей: узлы, ветви, контуры. Законы Кирхгофа. 2. Классификация электрических цепей и их элементов. Источники ЭДС. Двухполюсные пассивные элементы. Резистивный элемент. Индуктивный элемент. Емкостный элемент. 3. Метод наложения. Метод эквивалентных преобразований электрических цепей. 4. Энергетический баланс мощностей. Уравнение баланса мощности. 5. Основные характеристики синусоидальных величин (амплитуда, частота, период, фаза). Получение синусоидальных ЭДС. Действующие значения ЭДС, напряжений и токов. 6. Цепь с резистором. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью. Комплексное сопротивление. Мгновенная, активная, реактивная мощности. Волновые диаграммы. Векторные диаграммы. 7. Коэффициент мощности и способы его повышения. Повышение коэффициента мощности – эффективное средство экономии электроэнергии. 8. Основные понятия и определения в многофазных системах. Симметричная и несимметричная системы. Получение трехфазных ЭДС. 9. Основные схемы соединения трехфазных цепей. 10. Расчет симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей. Причины несимметрии. 11. Мощность трехфазных цепей и ее измерение. Аварийные режимы. 12. Электрические измерения и приборы. Общие вопросы электрических измерений. 13. Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений. 14. Измерения тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях. 15. Понятия об измерении неэлектрических величин электрическими методами. 16. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. 17. Уравнения электрического и магнитного состояния. 18. Потери энергии в трансформаторе. 19. Внешние и рабочие характеристики. 20. Расчет токов короткого замыкания по паспортным данным. 21. Параллельная работа трансформаторов. 22. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. 23. Области применения машин постоянного и переменного токов. 24. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. 25. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. 26. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>замещения обмотки якоря. Энергетическая диаграмма.</p> <p>27.Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока.</p> <p>28.Пуск двигателей. Режимы торможения.</p> <p>29.Способы регулирования частоты вращения.</p> <p>30.Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.</p> <p>31.Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора.</p> <p>32.Магнитное поле машины. Электромагнитный момент.</p> <p>33.Механические и рабочие характеристики асинхронных двигателей.</p> <p>34.Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p> <p>35.Устройство трехфазной синхронной машины.</p> <p>36.Принцип действия синхронного генератора и двигателя. Энергетические диаграммы.</p> <p>37.Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.</p> <p>38.Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p> <p>39.Анализ нелинейных цепей постоянного тока методом пересечения.</p> <p>40.Нелинейные цепи переменного тока.</p> <p>41.Электромагнитные устройства и их применение. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей.</p> <p>42.Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом.</p> <p>43.Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле.</p> <p>44.Элементная база современных электронных устройств.</p> <p>45.Общие сведения о полупроводниках. Электронно-дырочный переход.</p> <p>46.Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых диодов</p> <p>47.Характеристики, параметры, назначения биполярных, полевых транзисторов и тиристоров.</p> <p>48.Общие сведения и классификация источников электропитания.</p> <p>49.Нулевые схемы выпрямления.</p> <p>50.Однофазные выпрямители.</p> <p>51.Трехфазные выпрямители.</p> <p>52.Управляемые выпрямители.</p> <p>53.Преобразователи частоты.</p> <p>54.Усилители электрических сигналов.</p> <p>55.Транзисторные усилители. Коэффициенты усиления, амплитудно-частотные характеристики.</p> <p>56.Усилители мощности. Усилители постоянного тока.</p> <p>57.Применение операционных усилителей.</p> <p>58.Импульсные и автогенераторные устройства.</p> <p>59.Импульсные электронные генераторы. Мультивибраторы.</p> <p>60. Основы цифровой электроники.</p> <p>61.Логические элементы.</p> <p>62.Триггеры.</p> <p>63.Типовые комбинационные цифровые устройства.</p> <p>64.Микропроцессорные средства.</p> <p>65.Общие сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура, базовые команды микропроцессоров.</p> <p>–</p>
ОПК-6.2	Оценивает по критериям	Примерные практические задания для экзамена

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>технологический процесс в профессиональной области с точки зрения безопасности и эффективности</p>	<p>1. Расчет линейных цепей постоянного тока. Целью работы является закрепление у студентов навыков анализа и расчёта линейной электрической цепи постоянного тока.</p> <p>2. Расчет параметров и основных характеристик трансформаторов. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трансформаторов.</p> <p>3. Расчет трехфазных электрических цепей. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трехфазных электрических цепей.</p> <p>4. Расчет параметров трехфазного трансформатора. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров трехфазного трансформатора.</p> <p>5. Расчет характеристик двигателя постоянного тока. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.</p> <p>6. Расчет параметров и основных характеристик асинхронных двигателей. Целью работы является закрепление у студентов навыков расчёта основных параметров асинхронных двигателей.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты лабораторной работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.