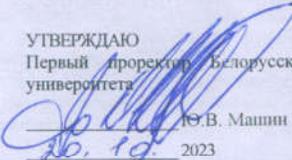


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-Российского
университета


Н.В. Машин
20.10.2023

Регистрационный № УД-150301/6.1.0.20/р

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тит/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля
(название кафедры)

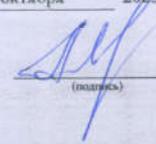
Составитель: к.т.н. Старовойтов А.Г.
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, учебным планом рег. № 150301-2.1, от 28.04.23.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению «Физические методы контроля»
кафедрой _____
(название кафедры)

« 17 » октября 2023 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  А. В. Хомченко
(подпись)

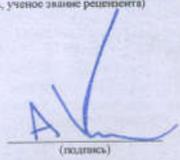
Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
Белорусско-Российского университета

«18» октября 2023, протокол № 2.

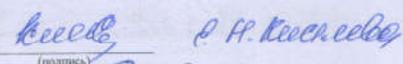
Зам. председателя  С.А. Сухоцкий
Научно-методического совета
(подпись)

Рецензент:
Генеральный директор ЗАО «ТМП», к.т.н., доцент Молочков Василий Александрович
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства»
(название выпускающей кафедры)  А.О. Коротеев
(подпись)

Ведущий библиотекарь


(подпись) Р.Н. Кощеев

Начальник учебно-методического
отдела


(подпись) О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков обеспечивающих понимание принципов действия и особенностей функционирования типовых электротехнических и электронных элементов и устройств, в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические устройства, электронные и электроизмерительные приборы, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- способы измерения электрических величин и правила пользования электроизмерительными приборами;
- принципы работы и конструкцию электрических машин;
- назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики элементов электротехнических и электронных устройств;
- электротехническую терминологию и символику.

уметь:

- применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических и электромагнитных устройств;
- четко ориентироваться в применении основных элементов электрооборудования;
- производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик элементов;
- включать электротехнические приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу.

владеть:

- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях;
- методами расчета магнитных цепей;
- методами расчета электронных устройств;
- методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических устройств.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть Блока 1). Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Физика;
- Математика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Микропроцессорная техника
- Технология контактной сварки;
- Роботизированные технологические комплексы сварки и термической резки;
- Цифровое управление оборудованием и процессами при сварке;
- Оборудование для дуговой сварки.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Раздел 1.Электротехника Введение. Электрические цепи постоянного тока	Введение. История развития электротехники и электроники. Основные понятия и законы теории электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные преобразования схем. Основные режимы работы электрических цепей. Расчёт цепей постоянного тока с одним источником питания методом свёртывания. Энергетический баланс в электрической цепи. Расчёт сложных электрических цепей постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора. Основные свойства и области применения мостовых цепей, делителей напряжения и тока. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Графический метод расчета нелинейных цепей.	ОПК-7
2	Электрические цепи переменного синусоидального тока	Получение синусоидальной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин. Способы представления синусоидальных величин. Активное сопротивление, индуктивная катушка и ёмкость в цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в цепи синусоидального тока. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и ёмкости. Резонанс напряжений. Параллельное соединение активного сопротивления, индуктивности и ёмкости. Резонанс токов. Методы расчёта однофазных цепей синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока. Баланс мощностей. Коэффициент мощности, его технико-	ОПК-7

		экономическое значение и способы повышения.	
3	Трёхфазные цепи	Преимущества трёхфазных систем. Элементы трёхфазных цепей. Расчёт трёхфазной трёх- и четырёхпроводной цепи при соединении звездой с симметричной и несимметричной нагрузкой. Расчёт трёхфазной цепи при соединении треугольником с симметричной и несимметричной нагрузкой. Мощность трёхфазной цепи.	ОПК-7
4	Переходные процессы	Общая характеристика. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей и методы их решения. Описание переходного процесса в цепи, содержащей индуктивную катушку и резистор, включенные на зажимы источника постоянного напряжения. Возникновение перенапряжений и дугового разряда на контактах разъединителя. Средства и способы дуго- и искрогашения. Описание процесса заряда и разряда конденсатора, включенного последовательно с резистором к источнику постоянного напряжения.	ОПК-7
5	Магнитные цепи	Основные понятия. Магнитные цепи с постоянной МДС. Применение закона полного тока для расчета магнитной цепи. Прямая и обратная задачи расчета магнитных цепей. Влияние воздушного зазора в магнитопроводе на характеристики магнитной цепи. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. Электромагнитные устройства постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле. Магнитные цепи с переменными МДС. Способы уменьшения мощности потерь от гистерезиса и вихревых токов. Катушка с замкнутым магнитопроводом в режиме синусоидального напряжения. Явления феррорезонансов. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, реле и т.п.	ОПК-7
6	Трансформаторы	Назначение, классификация, области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Физические процессы в трансформаторах. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформаторов. Приведенный трансформатор. Эквивалентная схема трансформатора. Векторная диаграмма. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Понятие о группах соединений. Автотрансформаторы. Сварочные трансформаторы.	ОПК-7
7	Трёхфазный асинхронный двигатель	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя (АД). Получение вращающегося магнитного поля. Скольжение и режимы работы. Уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора. Схемы замещения. Механические характеристики.	ОПК-7

		Потери энергии и КПД двигателя. Пуск двигателя с короткозамкнутым и фазным роторами. Регулирование частоты вращения. Однофазные и двухфазные конденсаторные асинхронные двигатели.	
8	Синхронные машины	Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Схема замещения и уравнения электрического состояния синхронной машины. Характеристики синхронного генератора и двигателя. Особенности пуска синхронного двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.	ОПК-7
9	Машины постоянного тока	Устройство машины постоянного тока. ЭДС якорной обмотки и электромагнитный момент. Потери мощности в машине постоянного тока. Принцип работы двигателя постоянного тока (ДПТ). Способы возбуждения. Пуск. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Понятие о генераторах постоянного тока. Машины постоянного тока специального назначения.	ОПК-7
10	Электрические измерения и приборы	Классификация электроизмерительных приборов. Показывающие измерительные приборы с электромеханическими преобразователями. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Измерение неэлектрических величин. Цифровые измерительные приборы.	ОПК-7
11	Раздел 2. Электроника Полупроводниковые приборы	Классификация электронных приборов. Электронно-дырочный p-n переход и его свойства. Полупроводниковые резисторы: варисторы, термо-, тензорезисторы. Диоды: выпрямительные, импульсные, СВЧ, стабилитроны, варикапы, туннельные, обращенные.	ОПК-7
12	Биполярные транзисторы.	Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Режимы работы. Схемы включения. Коэффициенты передачи токов в статическом режиме. Статические характеристики БТ.	ОПК-7
13	Полевые транзисторы.	Классификация полевых транзисторов (ПТ). Устройство и принцип действия ПТ с управляющим p-n переходом. Физические параметры (сопротивление канала, напряжение отсечки, крутизна характеристики) и их зависимости от температуры. ВАХ в схеме с общим истоком. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов. Физические процессы в МДП-структурах и физические параметры МДП-транзисторов.	ОПК-7
14	Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы.	Устройство принцип действия. Классификация тиристоров. Физические параметры и их зависимости от температуры. Влияние внешних условий на характеристики и параметры тиристоров. Излучательная рекомбинация и генерация носителей заряда под действием излучения. Фотосопротивление. Фотодиоды. Фототранзисторы. Светодиоды. Элементы	ОПК-7

		индикации. Влияние внешних условий на характеристики и параметры на фотоэлектрические и излучательные приборы.	
15	Аналоговая схемотехника. Транзисторные усилители.	Апериодический усилитель с общим эмиттером. Эмиттерный повторитель. Двухтактный усилитель мощности. Частотные и переходные характеристики, обратные связи в усилительных устройствах. Ключи на транзисторах.	ОПК-7
16	Источники питания.	Структурные схемы источников вторичного электропитания. Однофазные выпрямители малой и средней мощности: однополупериодный, двухполупериодный с выводом средней точки трансформатора, мостовой. Трёхфазные выпрямители: нулевой, мостовой. Расчет выпрямителей: выбор схемы выпрямителя, типа вентиля, мощности и коэффициента трансформации трансформатора. Сглаживающие фильтры, расчёт параметров. Стабилизаторы напряжения и тока: параметрические и компенсационные, их параметры и характеристики.	ОПК-7

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Раздел 1.Электротехника Введение. Электрические цепи постоянного тока	2			.р. 1 Краткая характеристика целей и задач лабораторных исследований, знакомство с оборудованием лаборатории, правилами техники безопасности, рациональными приемами работы и отчетности.	2			
2	2. Электрические цепи переменного синусоидального тока	2	Пр. р. 1 Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с одним источником питания.	2	.р. 2 Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания.	2	3		
3	2. Электрические цепи переменного синусоидального тока 3. Трёхфазные цепи	2			Л.р. 3 Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с	2			
4	3. Трёхфазные цепи	2	Пр. р. 2 Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками питания.	2	Л.р. 4. Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой.	2	3		
5	4. Переходные процессы	2			Л.р. 5 Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в звезду.	2			

6	5. Магнитные цепи	2	Пр. р. 3 Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи переменного тока с одним источником питания.	2	Л.р. 6 Исследование процесса заряда конденсатора от источника постоянного напряжения при ограничении тока с помощью резистора	2	3		
7	6. Трансформаторы	2			Л.р. 7 Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора.	2			
8	6. Трансформаторы	2	Пр. р. 4 Анализ сложных электрических цепей переменного тока с несколькими источниками питания при помощи комплексных чисел.	2	Л.р. 8 Исследование асинхронного трехфазного двигателя с к.з. ротором.	2	3	ПР ЛР РГЗ ПКУ	8 16 6 30
9	7. Трёхфазный асинхронный двигатель 8. Синхронные машины	2			Л.р. 9 Исследование работы выпрямительного диода.	2			
10	8. Синхронные машины	2	Пр. р. 5 Анализ простейших трёхфазных цепей с помощью комплексных чисел.	2	Л.р. 10 Исследование характеристик биполярного транзистора.	2	3		
11	9. Машины постоянного тока	2			Л.р. 10 Исследование характеристик биполярного транзистора	2			
12	10. Электрические измерения и приборы	2	Пр. р. 6. Расчет параметров трансформатора.	2	Л.р. 11 Исследование характеристик полевых транзисторов с управляющим переходом и изолированным затвором.	2	3		
13	11. Полупроводниковые приборы	2			Л.р. 11 Исследование характеристик полевых транзисторов с управляющим переходом и изолированным затвором.	2			
14	12. Биполярные транзисторы	2	Пр. р. 7. Расчет параметров асинхронного двигателя.	2	Л.р. 12 Исследование транзисторных ключей.	2	3		
15	13. Полевые транзисторы 14. Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы	2			Л.р. 13 Исследование усилителя на биполярном транзисторе.	2			
16	15. Аналоговая схемотехника. Транзисторные усилители.	2	Пр. р. 8 Расчёт схем на основе полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов.	2	Л.р. 13 Исследование усилителя на биполярном транзисторе.	2	3		
17	16. Источники питания	2			Л.р. 14 Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей.	2		ПР РГЗ ЛР ПКУ	6 6 18 30
17								ПА (зачет)	40
	Итого	34		16		34	60		100

Принятые обозначения

Текущий контроль:

ЛР – лабораторная работа;

ПР – практическая работа;

РГЗ – расчетно-графическое задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачет	Незачет
Баллы	51-100	0-50

2.3 Темы расчетно-графических заданий

1. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока и однофазной электрической цепи переменного тока.

2. Расчёт параметров однофазного неуправляемого выпрямителя и электронного усилителя на биполярном транзисторе.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные				
2	Мультимедиа				
3	Проблемные / проблемно-ориентированные				
4	Дискуссии, беседы				
5	Деловые игры				
6	Виртуальные				
7	С использованием ЭВМ	Темы 1-16			34
8	Расчетные		Зан. 1-8	Зан.1-14	50
9	...				
	ИТОГО	50	16	34	84

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
3	Контрольные задания для проведения контрольных работ	2
4	Вопросы к защите лабораторных работ	2
5	Расчетно-графические задания	2

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
		ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	
		ИОПК-7.2 Умеет выбирать источники питания и исполнительные электрические машины, обеспечивающие эффективное использование в робототехнике и сварочном оборудовании.	
1	Пороговый уровень	Знать и понимать назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики	Понимает назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики элементов

		элементов электротехнических и электронных устройств	электротехнических и электронных устройств
2	Продвинутый уровень	Уметь применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических и электромагнитных устройств, производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик элементов	Способность применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических и электромагнитных устройств, производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик элементов
3	Высокий уровень	Владеет сведениями о современных тенденциях развития электротехники и электроники	Способен в полной мере учитывать современные тенденции развития электротехники и электроники в своей профессиональной деятельности

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-7</i> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	
Понимает назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики элементов электротехнических и электронных устройств	Вопросы к контрольным, лабораторным работам и экзамену
Способность применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических и электромагнитных устройств, производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик элементов	Расчетно-графические задания Защита лабораторных работ.
Способен в полной мере учитывать современные тенденции развития электротехники и электроники в своей профессиональной деятельности	Контрольные работы. Защита лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 2 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 2 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности. Выполненные и защищенные работы оцениваются в диапазоне до 18 баллов.

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждая выполненная практическая работа оцениваются в 2 балла. При этом должен быть оформлен отчет по практической работе. Если по окончании модуля практическая работа выполнена, но не оформлена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности. Выполненная практическая работа оценивается до 8 баллов.

5.5 Критерии оценки контрольной работы.

Контрольные работы выполняются по основным разделам курса. Каждая работа включает два теоретических вопроса (решение задачи) и оценивается положительной оценкой до 4 баллов.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 8 вопросов из каждой дидактической единицы. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. В итоге на положительную оценку

студент должен дать правильные ответы на 4 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.6 Критерии оценки индивидуального расчетно-графического задания.

Индивидуальное расчетно-графическое задание оценивается в диапазоне до 6 баллов. При этом оценивается оформление задания и его защита.

- ◆ **6 баллов** – студент четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **5 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **4 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, правильно выбирает технические средства, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **3 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование правильности результатов.

5.7 Критерии оценки экзамена

Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы и 1 практический вопрос. Практический вопрос связан с решением задачи. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 6 до 16 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- ◆ **16 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **14 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **12 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- ◆ **10 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **8 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.
- ◆ **6 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **Ниже 6 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные

ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Практический вопрос:

- ◆ **8 баллов** – студент четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **7 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **6 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, правильно выбирает технические средства, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **5 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование правильности результатов.
- ◆ **4 балла** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с существенными ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **3 балла** – студент пытается пояснить методику решения поставленной задачи, но с ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не может оценить и доказать их правильность.
- ◆ **Ниже 3 баллов** – студент не может пояснить методику решения поставленной задачи, не может получить и оценить численные результаты эксперимента.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в устной форме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/URL
1	Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 574 с. ил.	Допущено НМС по электротехнике и электронике Министерства образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неэлектрическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов	https://znanium.com/catalog/produkt/1222079

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум / С. А. Миленина: под ред. Н. К. Миленина. – Москва: Юрайт, 2015. – 399 с.	Рекомендовано УМО высш. образованию в качестве учебника для студ. вузов	2
2	Бладыко, Ю. В. Электроника. Практикум: Учебное пособие / Ю. В. Бладыко. – Мн.: ИВЦ Минорина, 2016. – 190 с.	Доп. МО РБ в качестве учебного пособия для студ.вузов	22

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. http://6sp011.ucoz.ru/_ld/0/52__1.pdf
2. http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/Book/index.htm
3. <http://bourabai.ru/library/briakin.pdf>
4. <http://vunivere.ru/work14845>

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» [издана в 21г.].
2. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» [издана в 21г.].

3. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к расчетно-графическим работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» [электронная версия].

7.4.3 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

- Тема 1 Введение. Электрические цепи постоянного тока
- Тема 2 Электрические цепи переменного синусоидального тока
- Тема 3 Трёхфазные цепи
- Тема 4 Переходные процессы
- Тема 5 Магнитные цепи
- Тема 6 Трансформаторы
- Тема 7 Трёхфазный асинхронный двигатель
- Тема 8 Синхронные машины
- Тема 9 Машины постоянного тока
- Тема 10 Электрические измерения и приборы
- Тема 11 Полупроводниковые приборы
- Тема 12 Биполярные транзисторы.
- Тема 13 Полевые транзисторы.
- Тема 14 Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы.
- Тема 15 Аналоговая схемотехника. Транзисторные усилители.
- Тема 16 Источники питания.

7.4.4 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе*

При проведении лабораторных работ используется лицензионное программное обеспечение:

- NI Multisim (эмулятор работы электрических схем) (лицензия для учреждений образования).

- NI LabVIEW (графическая среда программирования для сбора и обработки данных)(лицензия для учреждений образования).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий:

«Электротехника, электроника и электропривод», рег. номер ПУЛ-4.508-406/2-23;

«Электроника и микропроцессорная техника», рег. номер ПУЛ-4.508-403/2-23.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

(наименование дисциплины)

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Зачет	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	84
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	60
Всего часов / зачетных единиц	144/4

1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков обеспечивающих понимание принципов действия и особенностей функционирования типовых электротехнических и электронных элементов и устройств, в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические устройства, электронные и электроизмерительные приборы, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок.

2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен
знать: основные методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; способы измерения электрических величин и правила пользования электроизмерительными приборами; принципы работы и конструкцию электрических машин; назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики элементов электротехнических и электронных устройств; электротехническую терминологию и символику.

уметь: применять понятия и законы теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических и электромагнитных устройств; четко ориентироваться в применении основных элементов электрооборудования; производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик элементов; включать электротехнические приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу.

владеть: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных электрических цепях; методами расчета магнитных цепей; методами расчета электронных устройств; методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических устройств.

3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, проблемные / проблемно-ориентированные, с использованием ЭВМ, расчетные.

Экз. кооп

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

Направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

на 2024/2025 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>7.4.1 Методические рекомендации считать в новой редакции</p> <p>1. Герасименко Н.В., Гоголинский В.Ф., Старовойтов А.Г. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов специальностей всех направлений подготовки – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2024, 36с., 3бэкз.</p> <p>2. Герасименко Н.В., Гоголинский В.Ф., Старовойтов А.Г. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов специальностей всех направлений подготовки – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2024, 36с., 3бэкз.</p>	Издание методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 8 от 7 марта 2024 г.)

Заведующий кафедрой:

Профессор, д.ф.-м.н
УТВЕРЖДАЮ

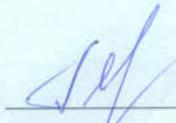
Декан электротехнического факультета
Доцент, к.т.н.

03.04 2024 г.

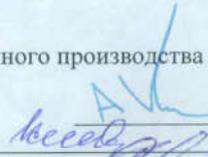
СОГЛАСОВАНО:

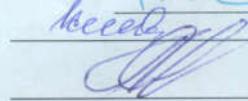
Зав. кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства»

Ведущий библиотекарь
Начальник учебно-методического
отдела


А. В. Хомченко


С. В. Болотов


А. О. Коротеев


О. Е. Печковская

03.04 2024 г.