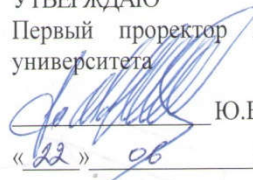


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

  
Ю.В. Машин  
« 22 » 06 2020г.

Регистрационный № УД-150309/Б.Р.О.15. /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	50
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	-
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	-
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	100
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Самостоятельная работа, часы	44
Всего часов / зачетных единиц	144/4

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

Составитель: старший преподаватель Курлович И.В.  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)


Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, учебным планом рег. № 150301-1 от 27.12.2019 г.

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

« 10 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой



(подпись)

С. С. Сергеев

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

«17» июня 2020 г., протокол № 7.

Зам. председателя  
Научно-методического совета



(подпись)

С.А. Сухоцкий

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)



(подпись)

А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь



(подпись)

Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического  
отдела



(подпись)

В. А. Кемова

# 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)" (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	<b>Раздел 1.Электротехника</b> 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-экономическое значение и способы повышения.	ОПК-7
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. Потери энергии и КПД двигателя. Пуск двигателя с короткозамкнутым и фазным роторами. Регулирование частоты вращения. Однофазные и двухфазные конденсаторные асинхронные двигатели.	ОПК-7
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	ОПК-7

		токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии. Измерение неэлектрических величин. Цифровые измерительные приборы.	
11	<b>Раздел 2. Электроника</b> 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 Классификация тиристоров. действия. 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 индикации. Влияние внешних условий на характеристики и параметры на фотоэлектрические и излучательные приборы.	ОПК-7
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. Трехфазные выпрямители: нулевой, мостовой. Расчет выпрямителей: выбор схемы выпрямителя, типа вентилей, 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	4			Л.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	Л.р. 2. Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания.	2	2		
3	2. Электрические цепи переменного синусоидального тока 3. Трёхфазные цепи	4			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	2		
5	4. Переходные процессы	4			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	2		
7	6. Трансформаторы	4			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	2	ПР ЛР РГЗ ПКУ	8 16 6 30
9	7. Трёхфазный асинхронный двигатель 8. Синхронные машины	4			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	2		
11	9. Машины постоянного тока	4			Л.р. 10. Исследование характеристик биполярного транзистора	2			
12	10. Электрические	2	Пр. р. 6. Расчет параметров	2	Л.р. 11. Исследование	2	2		

	измерения и приборы		трансформатора.		характеристик полевых транзисторов с управляющим переходом и изолированным затвором.				
13	11. Полупроводниковые приборы	4			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	2		
15	13. Полевые транзисторы 14. Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы	4			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	2		
17	16. Источники питания	2			Л.р. 14. Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей.	2		ПР РГЗ ЛР	6 6 18
18-20							36	ПКУ ПА (экзамен)	30 40
	Итого	50		16		34	44		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:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	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			50
8	Расчетные		Зан. 1-8	Зан.1-14	50
9	...				
	<b>ИТОГО</b>	50	16	34	100

#### 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 экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	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 элементов электротехнических и электронных устройств	Понимает назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики элементов 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
1	Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 574 с. ил.	Рекомендовано для студентов высших учебных заведений, обучающихся по неэлектротехническим направлениям подготовки бакалавров и инженеров.	znanium.com

## 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.	Доп. МО и науки РФ в качестве учебника	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	22

## 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. [http://6spol11.ucoz.ru/\\_ld/0/52\\_\\_1.pdf](http://6spol11.ucoz.ru/_ld/0/52__1.pdf)
2. [http://toe.stf.mrsu.ru/demo\\_versia/Book/index.htm](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». – 47 с., 2021г.
2. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – 41 с., 2021г.
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-4.508-406/2-21;

«Электроника и микропроцессорная техника», рег. номер ПУЛ-4.508-403/2-21.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»  
направления подготовки 15.03.01 «Инновационные технологии в сварочном производстве»

на 2021-2022 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p><b>п.4.7.1 «Методические рекомендации» считать в новой редакции:</b></p> <p>1) Болотов С.В., Курлович И.В., Афанасьев А.А. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. – Могилев, БРУ, 2021. – 23 с. 12 экз.</p> <p>2) Болотов С.В., Курлович И.В., Афанасьев А.А. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.01 «Машиностроение» очной формы обучения. – Могилев, БРУ, 2021. – 26 с. 10 экз.</p>	Издание новых методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физические методы контроля» (протокол № 7 от 26 марта 2021 г.)

Заведующий кафедрой:

Доцент, к.т.н.

 С. С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета


Доцент, к.т.н.

 С. В. Болотов

31 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ОиТСП

 А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

 Е. Н. Киселева

Начальник учебно-методического отдела

 В. А. Кемова

31 05 2021 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РФБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

специальности 15.03.01 «Машиностроение»

**Направленность (профиль)** Инновационные технологии в сварочном производстве

**Год начала подготовки** 2020

на 2022-2023 учебный год

№№ п.п	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет.	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Физические методы контроля

(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 6 от «25» 03 2022 г.)

Заведующий кафедрой

Доцент, к.т.н.

(ученая степень, ученое звание)

  
С.С. Сергеев

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

Доцент, к.т.н.

(ученая степень, ученое звание)

  
С.В. Болотов


«13» 05 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой « ОиТСП »

  
А. О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

  
О.С. Мусова

Начальник учебно-методического  
отдела

  
В.А. Кемова

«13» 05 2022 г.