

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-  
Российского университета  
А.В. Хомченко

20.10.2023

Регистрационный № УД-210301/6.1.0.14/р.

## ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти и продуктов переработки.

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Зачет, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля

Составитель: А.Г. Старовойтов, канд. техн. наук, доцент

Могилев, 2023


Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», учебным планом рег. № 210301-2.1, утвержденным 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля» 17.10.2023, протокол №2.

Зав. кафедрой  А.В. Хомченко

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

18.10.23, протокол №2

Зам. председателя  С. А. Сухоцкий  
Научно-методического совета

Рецензент: Молочков В. А., к.т.н., доцент, генеральный директор ЗАО «ТТМ»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ТТМ»  И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь 

Начальник учебно-методического отдела  О. Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые принципы работы и функционирования типовых электрических и электронных устройств, элементной схемотехники ЭВМ, расчета, построения и анализа электрических и электронных цепей.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- основные понятия и законы электромагнитного поля;
- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;
- основы электроники;
- элементарную базу электронных устройств;
- основы цифровой электроники;
- принципы работы микропроцессорных устройств;
- принципы электрических измерений.

**уметь:**

- производить расчет напряжений и токов в электрических цепях при постоянном и переменном входных сигналах в установившемся режиме и при переходных процессах;
- проводить электрические измерения и пользоваться электроизмерительными приборами;
- использовать современные средства измерения для исследования электрических цепей;
- использовать современные методы и средства проектирования электронной аппаратуры и узлов ЭВМ.

**владеть:**

- программами автоматизированного анализа электронных схем;
- методами расчета магнитных цепей;
- методами расчета электронных устройств;
- иметь навыки синтеза и анализа схем на ЭВМ.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 дисциплины (модули), обязательная часть блока 1. Данная дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах (разделах):

- Физика,
- Математика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Управление качеством и проектный менеджмент в нефтегазовой отрасли.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе первой производственно-технологической практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.
ПК-2	Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту(далее-ТО и Р),диагностическому обследованию(далее-ДО) оборудования КС и СОГ.

## 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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
4	Переходные процессы	Общая характеристика. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей и методы их решения. Описание переходного процесса в	ОПК-1 ПК-2

		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.	
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
9	Машины постоянного тока	Устройство машины постоянного тока. ЭДС якорной обмотки и электромагнитный	ОПК-1 ПК-2

		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.	
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
12	Биполярные транзисторы.	Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Режимы работы. Схемы включения. Коэффициенты передачи токов в статическом режиме. Статические характеристики БТ.	ОПК-1 ПК-2
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-1 ПК-2
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-1 ПК-2
15	Интегральные микросхемы. Основы цифровой техники.	Операционные усилители и схемы на их основе. Генераторы гармонических колебаний. Компараторы и мультивибраторы. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Основные логические операции. Основные законы и тождества алгебры логики. Логические элементы (ЛЭ) ИЛИ, И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, их микросхемная реализация (транзисторно-транзисторная, эмиттерносвязанная, МДП-транзисторная логики	ОПК-1 ПК-2
16	Источники питания.	Структурные схемы источников вторичного	ОПК-1

		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.	ПК-2
--	--	---	------

## 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	ПЗ № 1. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с одним источником питания	2	Л.р. 1 Краткая характеристика целей и задач лабораторных исследований, знакомство с оборудованием лаборатории, правилами техники безопасности, рациональными приемами работы и отчетности.	2	5		
2	2. Электрические цепи переменного синусоидального тока	2					5		
3	2. Электрические цепи переменного синусоидального тока	2	ПЗ № 2. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками питания.	2	Л.р. 2 Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания..	2	5		
4	3. Трёхфазные цепи	2					5		
5	4. Переходные процессы	2	ПЗ № 3. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи переменного тока с одним и несколькими источниками питания с применением комплексных чисел.	2	Л.р. 3 Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением индуктивности, резистора и конденсатора	2	5		
6	5. Магнитные цепи	2					5		
7	5. Магнитные цепи 6. Трансформаторы	2	ПЗ № 4. Анализ простейших трехфазных цепей с помощью комплексных чисел и векторных диаграмм.	2	Л.р.4 Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора.	2	5		
8	6. Трансформаторы	2				2	5	ЗЛР КР РГЗ  ПКУ	12 8 10  30
Модуль 2									
9	7. Трёхфазный	2	ПЗ № 5. Расчет переходных	2	Л.р. 5 Исследование работы	2	5		

	асинхронный двигатель		процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.		выпрямительного диода и стабилитрона.				
10	8. Синхронные машины	2			.		5		
11	9. Машины постоянного тока	2	ПЗ № 6. Полупроводниковые диоды и расчет электронных устройств на их основе	2	Л.р. 6 Исследование характеристик биполярного транзистора	2	5		
12	10. Электрические измерения и приборы	2					5		
13	11. Полупроводниковые приборы	2	ПЗ № 7. Расчет электронных устройств на основе операционных усилителей	2	Л.р. 7 Исследование характеристик полевых транзисторов с управляющим переходом и изолированным затвором.	2	5		
14	12. Биполярные транзисторы	2			.		5		
15	13. Полевые транзисторы 14. Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные приборы	2	ПЗ № 8. Реализация устройств на основе логических элементов	2	Л.р. 8 Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей.	2	4		
16	15 Интегральные микросхемы. Основы цифровой техники.	2					4		
17	16. Источники питания	2						ЗЛР РГЗ КР	16 8 6
17								ПКУ	30
17								ПА (зачет)	40
	Итого	34		16		16	78		100

Принятые обозначения

Текущий контроль:

ЗЛР – защита лабораторных работ;

КР – контрольная работа – «Расчет цепей постоянного тока» – №1; «Расчет однофазных цепей переменного тока» – № 2;

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. Расчет 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		Зан.1-4	Зан.1-4	16
2	С использованием ЭВМ	Темы 1-16	Зан. 5-8	Зан.5-8	50
	<b>ИТОГО</b>	34	16	16	66

### 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*	
		ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. ИОПК-1.3Использует основные законы дисциплин инженерно- механического модуля	
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

*Компетенция ПК-2* Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту(далее-ТО и Р),диагностическому обследованию(далее-ДО) оборудования КС и СОГ  
ИОПК-2.4Знает основы электротехники

Пороговый уровень	Знает правила анализа принципиальных схем электрических цепей и способен	Умеет анализировать принципиальные схемы простейших электрических	
-------------------	--	---	--



	применять современные программно-вычислительные комплексы для их моделирования	цепей.	
Продвинутый уровень	Знает правила анализа и синтеза принципиальных схем простейших электрических цепей.	Умеет создавать принципиальные схемы простейших электрических цепей.	
Высокий уровень	Знает правила анализа и синтеза принципиальных схем сложных электрических цепей, принципы монтажа, наладки, настройки и сдаче в эксплуатацию опытных образцов автоматизированных систем, их подсистем и отдельных модулей	Умеет моделировать принципиальные схемы сложных электрических цепей, опытные образцы автоматизированных систем, их подсистем и отдельных модулей.	

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.	
Знать способы решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	Вопросы к контрольным работам Вопросы к зачету
Уметь решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания. Способен производить электрические измерения и расчеты по определению параметров и характеристик электрических элементов	Вопросы к зачету Вопросы к защите лабораторных работ
Владет навыками расчета и принципа математического моделирования с применением современных программных средств. Способен обосновать выбор отдельных элементов электрооборудования на основе моделирования.	Вопросы к зачету Вопросы к защите лабораторных работ
<i>ПК-2 – Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее-ТО и Р), диагностическому обследованию(далее-ДО) оборудования КС и СОГ</i>	
Знать способы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и принципа математического моделирования. Знание схемы замещения и конструкции электрических машин и трансформаторов.	Вопросы к контрольным работам Вопросы к зачету
Уметь проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и владеть методиками расчета и принципа математического моделирования с применением современных программных средств. Знание схемы замещения и принципа; работы основных элементов электроники.	Вопросы к зачету Вопросы к защите лабораторных работ Расчетно-графические, индивидуальные задания
Владеть навыками проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и владеть методиками расчета и принципа математического моделирования с применением современных	Вопросы к зачету Вопросы к защите лабораторных работ Расчетно-графические, индивидуальные задания

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 1 до 3 баллов. При этом 1 балл начисляется за выполнение работы и 1 или 3 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 12 баллов.

### 5.4 Критерии оценки практических работ

Каждая выполненная практическая работа оценивается в 1 балл. 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 4 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 10 баллов. При этом оценивается оформление задания и его защита.

- ◆ **10 баллов** – студент четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **9 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **8 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.
- ◆ **7 баллов** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с некоторыми ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование правильности результатов.
- ◆ **6 балла** – студент поясняет методику решения поставленной задачи, но с существенными ошибками, получает численные значения измеряемых параметров, но не дает обоснование результатов.
- ◆ **5 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 5 баллов** – студент не может пояснить методику решения поставленной задачи, не может получить и оценить численные результаты эксперимента.

### 5.7 Критерии оценки зачета

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 разъяснять 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 разъяснять 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 баллов** – 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 баллов** – 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:

- подготовка к лекциям. Студент должен прочесть конспект предыдущей лекции и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к опросу на лекции. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему опросу и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к лабораторным занятиям. Студент должен ознакомиться с методическими указаниями к предстоящей лабораторной работе и подготовить вопросы, которые следует задать преподавателю.
- подготовка к ПКУ. Студент должен прочесть конспект лекций, предшествовавших последнему ПКУ и подготовить ответы на возможные вопросы.
- подготовка к зачету. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к зачету.
- подготовка к экзамену. Студент должен подготовить ответы на все вопросы к экзамену.

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.

### **Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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. Опачий - 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	<a href="https://znanium.com/catalog/produkt/1222079">https://znanium.com/catalog/produkt/1222079</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учеб. пособие для вузов – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2008 – 798 с.	Доп. МО и науки РФ	10
2	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для академ. бакалавриата / С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. - М. : Юрайт, 2015. - 399с. - (Бакалавр. Академический курс).	Рек. УМО высш. образования в качестве учебника для студ. вузов	2
3	Панфилов Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Лаборатория на компьютере. В 2 т./ Под общ. ред. Д.И. Панфилова. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 304 с.	Допущено Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	1
5	Бладыко, Ю. В. . Электроника. Практикум : учеб. пособие / Ю. В. Бладыко. - Мн. : ИВЦ Минфина, 2016. - 190с.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	22

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

#### **7.3.1 Методические рекомендации.**

1. Электротехника и электроника Методические рекомендации к практическим занятиям студентов специальностей 21.03.01 «Нефтегазовое дело».Электронный вариант
2. Электротехника и электроника Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности . 21.03.01 «Нефтегазовое дело»Электронный вариант

#### **7.3.2 Информационный технологии**

##### **Видеофильмы на CD-дисках**

1. Электрические машины (Тема 9-11).
2. Отличие импульсных источников от трансформаторных (Тема 13).
3. Логические элементы (Тема 20).

#### **7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе (по видам занятий)**

При проведении лабораторных работ используется лицензионное программное обеспечение:

- NI Multisim (эмулятор работы электрических схем) – 1 шт. (Введение, Тема 13 – 22);
- NI LabVIEW (графическая среда программирования для сбора и обработки данных) – 5 шт. (Введение, Тема 13 – 19)

#### **7.4 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

1. [http://6sp011.ucoz.ru/\\_ld/0/52\\_\\_1.pdf](http://6sp011.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>

## **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

## АННОТАЦИЯ

### К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранение нефти и продуктов переработки.

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Зачет, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	144/4

#### 1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые принципы работы и функционирования типовых электрических и электронных устройств, элементной схемотехники ЭВМ, расчета, построения и анализа электрических и электронных цепей.

#### 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

##### знать:

- основные понятия и законы электромагнитного поля;
- основные понятия и законы электрических и магнитных цепей;
- основы электроники;
- элементарную базу электронных устройств;
- основы цифровой электроники;
- принципы работы микропроцессорных устройств;
- принципы электрических измерений.

##### уметь:

- производить расчет напряжений и токов в электрических цепях при постоянном и переменном входных сигналах в установившемся режиме и при переходных процессах;
- проводить электрические измерения и пользоваться электроизмерительными приборами;
- использовать современные средства измерения для исследования электрических цепей;
- использовать современные методы и средства проектирования электронной аппаратуры и узлов ЭВМ.

##### владеть:

- программами автоматизированного анализа электронных схем;
- методами расчета магнитных цепей;
- методами расчета электронных устройств;
- иметь навыки синтеза и анализа схем ЭВМ.

### **3. Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-1- Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ПК-2- Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту(далее-ТО и Р),диагностическому обследованию(далее-ДО) оборудования КС и СОГ.

### **4. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. В ходе преподавания дисциплины используются следующие формы: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.



2024.009

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

Направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль ) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранение нефти и продуктов переработки.


на 2024/2025 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p><b>7.4.1 Методические рекомендации считать в новой редакции</b></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

 А. В. Хомченко

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета  
Доцент, к.т.н.

 С. В. Болотов



03. 04 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой « ТТМ »

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела

 И. В. Лесковец  
 О. Е. Печковская

03. 04 2024 г.