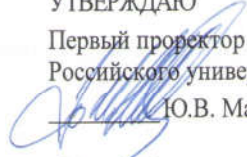


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского университета  
 Ю.В. Машин

«18» 06 2021 г.  
Регистрационный № УД-230302/Б.р.О.24/р

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
**Направленность (профиль)** Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование  
**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5,6
Лекции, часы	50
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	50
Зачёт, семестр	5
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	116
Самостоятельная работа, часы	136
Всего часов / зачетных единиц	252 / 7

Кафедра-разработчик программы: Физические методы контроля  
Составитель: А.Г. Старовойтов, канд. техн. наук, доцент

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 915 от 07.08.2020 г., учебными планами рег. № 230302-2, от 01.03.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Физические методы контроля» «26» 03 2021 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  С. С. Сергеев

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методического совета Белорусско-Российского университета «16» 06. 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя  
научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент: Зам. директора ООО «НПП ЭКОМП», к.т.н., доцент Леопорьд Владимир Иосифович

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «ТТМ»


 И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь





Начальник учебно-методического  
отдела

 В. А. Кемова

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью **учебной** дисциплины является обеспечить студентов базовыми знаниями современной электротехники и электроники и сформировать фундаментальную основу для успешного изучения ими профилирующих дисциплин технических специальностей.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- физические и теоретические основы электротехники, цепей постоянного и переменного тока, основные положения теории электромагнитного поля;
- основы электроники, информационно-измерительной техники;
- принцип действия, конструкции, области применения и возможности электрических машин, основных электроизмерительных устройств и аппаратов.
- конструкцию и принципы работы основных элементов электроники;
- назначение, принцип действия, электрические характеристики основных электротехнических, электронных элементов и устройств;
- специальную техническую терминологию и символику;
- основные методы расчета электротехнических, электронных устройств и выбора типовых элементов.

### **уметь:**

- использовать электрические характеристики основных электротехнических и электронных элементов и 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;
- навыками моделирования работы электротехнических и электромагнитных устройств.

## 1.3 Место учебной дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 дисциплины (модули), базовая часть

Данная дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах (разделах):

- Физика,
- Математика.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Грузоподъемные машины.
- Строительные и специальные краны.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-7	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе
ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов

## 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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
Тема 1	Электрические цепи постоянного тока.	Основные определения об электрических цепях постоянного тока. Топологические параметры. Элементы электрических цепей. Режимы работы электрических цепей. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии. Основные законы электротехники. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока путем применения законов Кирхгофа, метода контурных токов, эквивалентного генератора напряжения, метода двух узлов. Основные свойства и области применения мостовых цепей постоянного тока.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 2	Электрические цепи однофазного переменного тока. Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока.	Особенности электромагнитных процессов в электрических цепях переменного тока. Способы представления электрических величин синусоидальной формы переменными диаграммами, векторами, комплексными числами. Источники и приемники синусоидальной ЭДС. Активное, реактивное и полное сопротивления двухполюсника при последовательном соединении активно-	ОПК-7 ПК-1 ПК-4

		реактивных приемников. Уравнения электрического состояния, векторные диаграммы при параллельном соединении элементов в электрических цепях переменного тока. Резонансные явления в цепях переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности и коэффициент мощности нагрузки. Анализ и расчет сложных электрических цепей переменного тока символическим методом. Техно-экономическое значение повышения коэффициента мощности нагрузки и способы компенсации реактивной мощности.	
Тема 3	Электрические цепи трехфазного тока	Элементы трехфазных цепей. Трехпроводная и четырехпроводная трехфазные цепи. Понятие о симметричных и несимметричных режимах в трехпроводной и четырехпроводной цепях. Методы расчета трехфазных симметричных и несимметричных нагрузок при соединении звездой и треугольником. Мощность трехфазной цепи. Техника безопасности при эксплуатации трехфазных установок.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 4	Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами и магнитные цепи	Нелинейные электрические цепи и их вольт-амперные характеристики. Анализ и расчет нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 5	Электромагнитные устройства и их применение.	Методы расчета магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Методы расчета магнитных цепей с переменными магнитодвижущими силами.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 6	Переходные процессы в электрических цепях.	Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей и методы их решения. Переходные процессы в электрических цепях, содержащих конденсаторы, катушки индуктивности и резисторы, при их включении и отключении к источникам постоянного и переменного напряжений.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 7	Трансформаторы	Назначение, устройство и области применения трансформаторов. Уравнения электрического и магнитного состояния, схема замещения. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, измерительные трансформаторы.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 8	Машины постоянного тока.	Устройство и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 9	Асинхронные машины.	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические характеристики двигателя. Паспортные данные двигателя. Пуск асинхронного двигателя, регулирование частоты вращения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 10	Элементная база современных электронных устройств.	Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых резисторов, диодов, светодиодов, фотодиодов, транзисторов, тиристоров.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 11	Источники вторичного электропитания	Неуправляемые и управляемые однофазные и трёхфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 12	Интегральные микросхемы	Операционные усилители и схемы на их основе. Генераторы гармонических колебаний. Компараторы и мультивибраторы. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН).	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 13	Основы цифровой техники.	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). Таблицы истинности, логические функции. Триггеры: общие понятия, назна-	ОПК-7 ПК-1 ПК-4

		чение входов и выходов, асинхронные и синхронные, с динамическим и статическим управлением, одноктактные и двухтактные.	
Тема 14	Счётчики.	Принципы работы и построения, основные характеристики счётчиков. Дешифраторы, индикаторы.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 15	Регистры	Назначение и классификация регистров. Параллельные регистры. Последовательные регистры (регистры сдвига). Последовательные реверсивные регистры. Параллельно-последовательные регистры. Способы считывания информации из регистров. Выполнение поразрядных логических операций в регистрах.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 16	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	Импульсно-кодовая модуляция. Основные параметры цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования. Устройство, принцип работы и классификация цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 17	Преобразователи кодов.	Шифраторы. Дешифраторы. Назначение. Принципы построения.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 18	Триггеры.	Обобщенная структура триггеров, классификация и основные параметры.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 19.	Мультиплексоры и демультимплексоры.	Назначение. Методика синтеза. Особенности применения. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 20.	Сумматоры.	Полусумматоры на основе логического элемента "исключающее ИЛИ", сумматоры, разрядность сумматоров. Арифметико-логические устройства. Назначение и типы арифметико-логических устройств. Код операции	ОПК-7 ПК-1 ПК-4
Тема 21.	Микропроцессоры	Назначение, устройство.	ОПК-7 ПК-1 ПК-4

## 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 (5 семестр)									
1	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.	2	ПЗ № 1. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с одним источником питания.	2	ЛР № 1. Краткая характеристика целей и задач лабораторных исследований, знакомство с оборудованием лаборатории, правилами техники безопасности, рациональными приемами работы и отчетности.	2	4		
2	Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.	2			ЛР № 2. Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания	2	6		
3	Тема 2. Электрические цепи однофазного пере-	2	ПЗ № 2. Анализ электрического состояния неразветв-	2	ЛР № 3. Исследование режимов работы и мето-	2	6		

	менного тока. Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока.		ленной и разветвленной электрической цепи постоянного тока с несколькими источниками питания.		дов расчета линейных цепей постоянного тока с двумя источниками питания				
4	Тема 2. Электрические цепи однофазного переменного тока. Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока.	2			ЛР № 4. Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением индуктивности, резистора и конденсатора	2	4		
5	Тема 3. Электрические цепи трехфазного тока.	2	ПЗ № 3. Анализ электрического состояния неразветвленной и разветвленной электрической цепи переменного тока с одним и несколькими источниками питания с применением комплексных чисел.	2	ЛР № 5. Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки	2	6		
6	Тема 3. Электрические цепи трехфазного тока.	2			ЛР № 6. Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в звезду	2	4		
7	Тема 4. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами и магнитные цепи	2	ПЗ № 4. Анализ простейших трехфазных цепей с помощью комплексных чисел и векторных диаграмм.	2	ЛР № 7. Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей в треугольник	2	6		
8	Тема 5. Электромагнитные устройства и их применение	2			ЛР № 8. Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора	2	4	КР ЛР ПР ПКУ	8 12 10 30
Модуль 2 (5 семестр)									
9	Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях.	2	ПЗ № 5. Расчет переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	2	ЛР № 9. Определение параметров и основных характеристик трехфазного асинхронного электродвигателя	2	6		
10	Тема 7. Трансформаторы	2			ЛР № 10. Определение параметров и основных характеристик электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	2	4		
11	Тема 7. Трансформаторы	2	ПЗ № 6. Полупроводниковые диоды и расчет электронных устройств на их основе	2	ЛР № 11. Изучение лабораторного оборудования и программного обеспечения для моделирования работы электронных устройств, сбора и обработки данных	2	6		
12	Тема 8. Машины постоянного тока.	2			ЛР № 12. Исследование работы выпрямительного диода и стабилитрона.	2	4		
13	Тема 9. Асинхронные машины.	2	ПЗ № 7. Расчет электронных устройств на основе операционных усилителей	2	ЛР № 13. Исследование работы однофазных неуправляемых выпрямителей	2			
14	Тема 10. Элементная база современных электронных устройств.	2			ЛР № 14. Исследование характеристик биполярного транзистора	2			
15	Тема 11. Источники вторичного электропитания.	2	ПЗ № 8. Реализация устройств на основе логических элементов	2	ЛР № 15. Исследование характеристик полевого транзистора	2			

16	Тема 12. Интегральные микросхемы.	2		ЛР № 16. Исследование режимов работы и характеристик транзисторных усилителей.	2		ЗИЗ ЛР ПР ПКУ	8 12 10 30
17	Тема 13. Основы цифровой техники.	2		ЛР № 17. Исследование режимов работы и характеристик операционных усилителей	2		ПА (зачет)	40
Итого за семестр		34	16		34	60		100
Модуль 1 (6 семестр)								
1	Тема 14. Счётчики.	2		ЛР № 18. Исследование аналоговых вычислительных схем на основе операционных усилителей.	2	4		
3	Тема 15. Регистры.	2		ЛР № 19. Исследование параметров импульсного сигнала	2			
5	Тема 16. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	2		ЛР № 20. Исследование режимов работы логических элементов «НЕ», «ИЛИ», «И».	2			
7	Тема 17. Преобразователи кодов.	2		ЛР № 21. Исследование работы RS, D, T, K триггеров.	2			
Модуль 2 (6 семестр)								
9	Тема 18. Триггеры.	2		ЛР № 22. Исследование работы регистров	2			
11	Тема 19. Мультиплексоры и демультимлексоры.	2		ЛР № 23. Исследование сумматоров.	2			
13	Тема 20. Сумматоры.	2		ЛР № 24. Исследование схем ЦАП и АЦП	2			
15	Тема 21. Микропроцессоры.	2		ЛР № 25. Исследование работы счетчиков, дешифраторов семи сегментных индикаторов	2		ЗИЗ ЛР ПР	8 12 10
17							ПКУ	30
18-20						36	ПА (экзамен)	40
Итого за семестр		16			16	40		
Итого		50			50	100		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль*

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ЛР – лабораторная работа;

ПР(контрольная работа) – практические занятия;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА – Промежуточная аттестация.

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Индивидуальные (расчетно-графические) задания

Индивидуальные задания планируются с целью углубления и закрепления теоретических знаний, приобретения студентами навыков самостоятельного расчета электрических цепей, электронных устройств и оформления технической документации.

Студенты выполняют четыре индивидуальных задания:

5 семестр.

№1. Расчет электрических цепей постоянного тока.



- №2. Расчет электрических однофазных и трёхфазных цепей переменного тока.  
6 семестр.
- №3. Расчет параметров и характеристик трансформатора.
- №4. Расчет параметров однофазных и трехфазных выпрямителей.

### 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			ЛР.№ 1 - № 8	16
	С использованием ЭВМ	Темы: 1-21	ПЗ № 1 – № 8	ЛР № 9- № 25	100
	<b>ИТОГО</b>	50	16	50	116

### 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	2
3	Задание к контрольной работе	1
4	Вопросы к защите лабораторных работ	1
5	Вопросы к зачету	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-7 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>			
1	Пороговый уровень	Знает специальную техническую терминологию. Умеет определить стандартную задачу профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом требований информации безопасности	Знает методы и принципы работы электрооборудования
2	Продвинутый уровень	Знает особенности и этапы проектирования электрооборудования и электронных схем управления.	Знает технические характеристики электрооборудования и изменение их параметров

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
3	Высокий уровень	Знает в совершенстве требования стандартов и нормативно-технической документации при разработке проектов с учетом требований информационной безопасности	Способен разрабатывать проекты и техническую документацию на электрооборудование
<i>Компетенция ПК-1 - Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы анализа и моделирования при расчете электротехнических и электромагнитных устройств	создать схему замещения электрооборудования и провести измерения их электрических параметров
2	Продвинутый уровень	Умеет применить методы расчета электрических цепей и произвести компьютерное моделирование электротехнического оборудования наземных транспортно-технологических машин	Способен измерить технико-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин
3	Высокий уровень	В совершенстве знает методы расчета электрических цепей и компьютерное моделирование оборудования наземных транспортно-технологических машин	Способен обосновать выбор отдельных узлов электрооборудования и необходимость их разработки с учетом функционального назначения. Способен разработать рабочую проектную и техническую документацию на электрооборудование с проверкой ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в составе коллектива исполнителей.
<i>Компетенция ПК-4 – Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные понятия и методы расчета электрических цепей и основы разработки конструкторско-технической документации на электрооборудование	Знает специальную техническую терминологию и символику при разработке конструкторско-технической документации на электрооборудование
2	Продвинутый уровень	Умеет применить методы расчета электрооборудования их технико-экономические показатели при разработке конструкторско-технологической документации в составе коллектива исполнителей.	Умеет произвести выбор электротехнического оборудования и составить их спецификацию
3	Высокий уровень	В совершенстве владеет составлением конструкторско-технической документации на электрооборудование и модернизацию образцов наземных транспортно-технологических машин	Способен составить конструкторско-технологическую документацию на электрооборудование и на новые и модернизированные образцы наземно-транспортных машин в составе коллектива исполнителей

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-7 – Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i>	

Результаты обучения	Оценочные средства
Знает методы и принципы работы электрооборудования	Вопросы к зачету
Знает технические характеристики электрооборудования и измерение их параметров	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
Способен разрабатывать проекты и техническую документацию на электрооборудование	Вопросы к защите лабораторных работ Вопросы к зачету
<i>Компетенция ПК-1</i> - Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	
Способен создать схему замещения электрооборудования и провести измерения их электрических параметров	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету
Способен измерить технико-экономические показатели наземных транспортно-технологических машин	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету
Способен обосновать выбор отдельных узлов электрооборудования и необходимость их разработки с учетом функционального назначения. Способен разработать рабочую проектную и техническую документацию на электрооборудование с проверкой ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам в составе коллектива исполнителей.	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету
<i>Компетенция ПК-4</i> – Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	
Знает специальную техническую терминологию и символику при разработке конструкторско-технической документации на электрооборудование	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету
Умеет произвести выбор электротехнического оборудования и составить их спецификацию	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету
Способен составить конструкторско-технологическую документацию на электрооборудование и на новые и модернизированные образцы наземно-транспортных машин в составе коллектива исполнителей	Вопросы к защите лабораторных работ Экзаменационные билеты Вопросы к зачету

### 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.

### 5.4 Критерии оценки практических занятий(контрольная работа)

Практическое занятие проводится в письменной форме. Студенту выдается задание по варианту. В течении 30...40 минут он должен дать письменный отчет о выполнении задания. Правильно выполненное задание оценивается 2 баллами и за модуль в сумме 10 баллов.

При использовании системы тестирования для каждого студента устанавливается случайная выборка из 10 вопросов из каждой дидактической единицы. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл. В итоге на положительную оценку студент должен дать правильные ответы на 5 и более вопросов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

### 5.5 Критерии оценки индивидуального расчетно-графического задания.

Индивидуальное расчетно-графическое задание оценивается в диапазоне до 8 баллов. При этом оценивается оформление задания и его защита.

- ◆ **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.

### 5.6 Критерии оценки зачета

Билет на зачете включает 2 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 20 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям:

◆ **15-20 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную и техническую 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;

◆ **10-14 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;

◆ **11-13 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера;

◆ **9-10 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

◆ **7-8 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на некоторые дополнительные вопросы;

♦ **5-6 балла** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом формулирует ответ на вопрос;

♦ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», не может ответить на дополнительные вопросы;

♦ **Ниже 4 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.

### **5.7 Критерии оценки экзамена**

Билет на экзамене включает 2 теоретических вопроса из каждой дидактической единицы. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 4 до 20 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

♦ **15-20 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.

♦ **10-14 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.

♦ **11-13 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

♦ **9-10 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

♦ **7-8 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.

♦ **5-6 баллов** – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом может сформулировать ответ;

♦ **4 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки

**Ниже 4 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;

## **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, предшествующих 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 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	Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 320с.:	Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля. Может быть рекомендован студентам ВУЗов	10
2	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для академ. бакалавриата	Рек. УМО высш. образования в качестве учебника для студ. вузов	2+ Электронный ресурс, сервер кафедры

	/ С. А. Миленина ; под ред. Н. К. Миленина. - М. : Юрайт, 2015. - 399с. - (Бакалавр. Академический курс).		
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
4	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+ Электронный ресурс, сервер кафедры
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 Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	22

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. [http://6spo11.ucoz.ru/ld/0/52\\_1.pdf](http://6spo11.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 практическим занятиям студентов специальностей 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы , Могилев218, БРУ.
2. Электротехника и электроника Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности . 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы Электронный вариант

#### 7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по темам лекционного курса: "Методы и средства автоматизации схмотехнического проектирования электронных схем" - Введение, "Переходные процессы" (3 шт, электронный вариант) – Тема 4, 5.

#### 7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

При проведении лабораторных работ используется лицензионное программное обеспечение:

- NI Multisim (эмулятор работы электрических схем) – 1 шт. (Введение, Тема 1 – 14);

- NI LabVIEW (графическая среда программирования для сбора и обработки данных) – 5 шт. (Введение, Тема 7 – 14)

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лабораторий:

«Электротехника, электроника и электропривод», рег. номер ПУЛ-4.508-406/2-20;

«Электроника и микропроцессорная техника», рег. номер ПУЛ-4.508-403/2-20.



ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»  
специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины  
и оборудование  
**Год начала подготовки 2016**

на 2022-2023 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения			Основание
1	Внести дополнение в п. 7.1 Основная литература считать в новой редакции:			Поступление в библиотеку новой литературы
	№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	
	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

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 « ТТМ »

И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

О.С. Шустова

Начальник учебно-методического  
отдела

В.А. Кемова  
«13» 05 2022 г.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Электротехника и электроника»

специальности 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

**Направленность (профиль)** Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

**Год начала подготовки 2021**

на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Пункт «7.4.1 Методические рекомендации» считать в новой редакции: 1. Старовойтов А.Г. Электротехника и электроника. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2022 – 36 с. 5 экз.	Издание новых методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

Физические методы контроля  
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 7 от «15» 03 2023 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» мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой « ТТМ »

  
И.В. Лесковец

Ведущий библиотекарь

  
О.С. Шустова

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О.Е. Печковская