



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»**

Колледж космического машиностроения и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Электротехника и основы электроники

**специальность 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника
(по отраслям)»**

Базовая подготовка

Королев, 2023 г.

Авторы Школьников К.А., Седов А.П.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова ККМТ, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника и основы электроники» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), Учебного плана по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника 15.05.2023г., протокол № 6.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17.05.2023 г., протокол № 05.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и основы электроники

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ПК 1.1</i>	Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений	Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем
<i>ПК 1.3</i>	Использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть	Методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей
<i>ПК 3.1</i>	Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	Физические особенности сред использования мехатронных систем

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	ЛР 13
Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.	ЛР 14
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	ЛР 15
Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	ЛР 16

Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	ЛР 17
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 18
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями (при наличии)	
Соблюдающий установленный дресс-код	ЛР 20
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса (при наличии)	
Принимающий правила внутреннего распорядка обучающихся в части выполнения обязанностей	ЛР 21

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	110
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	92
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	52
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультации	4
Промежуточная аттестация	12
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники»

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	
Раздел 1. Электрическое поле		2	
Тема 1.1. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	Содержание учебного материала 1. Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электрического поля. Электрическая ёмкость. Общая ёмкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов. Общие сведения об электрическом токе. Сила тока. Плотность электрического тока.	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока		34	
Тема 2.1. Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Элементы электрических цепей. Источники и приёмники электрической энергии. Получение электрической энергии из других видов энергии. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. 2. Законы Кирхгофа. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Расчёт электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свёртывания цепи), преобразования «треугольника» и «звезды» сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов.	4	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Тематика практических работ		
	ПР 1. Ознакомление с правилами электробезопасности. Сборка схем. Определение цены деления электроизмерительных приборов.	30	
	ПР 2. Исследование источника ЭДС в режимах генератора и потребителя.		
	ПР 3. Измерение потенциалов точек электрической цепи.		
	ПР 4. Исследование цепи с одним источником и переменной нагрузкой.		
	ПР 5. Исследование цепи с последовательным и параллельным соединением потребителей.		
	ПР 6. Опытная проверка 1-го и 2-го законов Кирхгофа.		
	ПР 7. Исследование цепи со смешанным соединением потребителей.		

	<p>ПР 8. Исследование потенциометра.</p> <p>ПР 9. Опытная проверка метода узлового напряжения.</p> <p>ПР 10. Опытная проверка метода наложения.</p> <p>ПР 11. Исследование двухполюсника.</p> <p>ПР 12. Исследование четырехполюсника.</p> <p>ПР 13. Опытная проверка преобразования треугольника в звезду.</p> <p>ПР 14. Исследование нелинейных цепей.</p> <p>ПР 15. Определить методом узлового напряжения токи в электрической цепи</p>		
Раздел 3. Магнитное поле		6	
Тема 3.1. Магнитные цепи и электромагнитная индукция	<i>Содержание учебного материала</i>	4	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био — Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряжённость магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса.		
	2. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная электродвижущая сила (далее — ЭДС). Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.		
	<i>Тематика практических работ</i>		
	ПР 16 Определить ЭДС индукции в проводнике, перемещающемся в магнитном поле	2	
Раздел 4. Электрические цепи переменного тока		26	
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, ёмкостью, реальной катушкой, реальным конденсатором.		
	<i>Тематика практических работ</i>		
	ПР 17. Исследование неразветвленной цепи переменного тока.	8	
	ПР 18. Исследование разветвленной цепи переменного тока.		
	ПР 19. Замена последовательной цепи параллельной.		
ПР 20. Исследование цепи с конденсатором.			
Тема 4.2. Резонанс в электрических цепях	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3.
	1. Неразветвлённая цепь с реальным конденсатором и реальной катушкой. Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Цепь с параллельным		

	соединением реального конденсатора и реальной катушкой. Резонанс токов. Волновая проводимость. Векторные диаграммы токов, треугольники проводимостей и мощностей.		ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	Тематика практических работ		
	ПР 21 Исследование резонанса напряжений	4	
	ПР 22.Исследование резонанса токов		
Тема 4.3. Трёхфазные цепи	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие сведения о трёхфазных системах. Получение трёхфазной ЭДС. Соединение «звездой» при симметричной нагрузке. Соединение «треугольником» при симметричной нагрузке. Общие сведения о несимметричных трёхфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода.		
	Тематика практических работ		
	ПР 23 Исследование несимметричной 3-х фазной цепи при соединении обмоток генератора и нагрузки треугольником	2	
Тема 4.4. Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения. Заряд и разряд конденсатора в цепи RC. Графики переходных процессов.		
	Тематика практических работ		
	ПР 24. Исследование индуктивно связанных цепей..	4	
	ПР 25. Применение метода наложения к линейной цепи с несинусоидальной ЭДС.		
Раздел 5. Электронные пассивные и активные цепи		2	
Тема 5.1. Пассивные и активные электронные цепи. Фильтры	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров. Принцип работы активных фильтров.		
Раздел 6. Физические основы полупроводниковых приборов		2	
Тема 6.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Электрофизические свойства полупроводников Свободные носители заряда в полупроводнике, понятие «дырка». Собственная и примесная проводимость. Токи в полупроводниках: дрейфовый и диффузионный. Формирование p-n-перехода. Прямое и обратное включение p-n-перехода. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n-		

	перехода.		
Раздел 7. Полупроводниковые приборы		8	
Тема 7.1. Полупроводниковые диоды	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения о полупроводниковых диодах. Характеристики и параметры, схемы включения. Основные типы полупроводниковых диодов и их свойства. Выпрямительные (силовые) диоды. Стабилитроны. Варикапы.		
Тема 7.2. Биполярные и полевые (униполярные) транзисторы	<i>Содержание учебного материала</i>	4	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Биполярные транзисторы. Классификация биполярных транзисторов. Параметры биполярных транзисторов. Режимы работы. Основные схемы включения биполярного транзистора (ОБ, ОЭ, ОК). 2. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация полевых транзисторов. Основные способы включения.		
Тема 7.3. Тиристоры и оптоэлектронные приборы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения о тиристорах. Принцип действия тиристоры. Фотоприёмники. Классификация фотоприёмников. Светодиод. Основные характеристики и параметры		
Раздел 8. Основы микроэлектроники		2	
Тема 8.1. Интегральные схемы. Основные понятия и типы	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Место микроэлектроники в сфере высоких технологий. Классификации интегральных микросхем. Понятия «интегральная схема» и «серия». Система обозначения аналоговых и цифровых интегральных схем.		
Раздел 9. Усилители и генераторы		2	
Тема 9.1. Электронные усилители и усилители переменного напряжения и тока	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения об электронных усилителях. Классификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе.		
Раздел 10. Импульсные и цифровые устройства		4	
Тема 10.1. Электронные ключи и	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ПК 1.1.
	1. Описание сигналов и процессов в импульсных устройствах. Параметры и		

формирователи импульсов	характеристики импульсов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Электронные ключи на различных базовых элементах. Триггеры.		ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
Тема 10.2. Цифровые устройства	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).		
Раздел 11. Источники питания и преобразователи		4	
Тема 11.1. Выпрямители и преобразователи. Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. ПК 1.3. ПК 3.1. ЛР13-ЛР18, ЛР20, ЛР21
	1. Источники питания. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты. Типы стабилизаторов. Назначение стабилизаторов.		
	Тематика практических работ	2	
	ПР. 26 Исследование работы мостовой схемы выпрямления.		
Самостоятельная работа обучающихся:	2		
	1. Систематизация учебного материала. 2. Работа с конспектами, учебной и справочной литературой 3. Подготовка к итоговой аттестации		
Промежуточная аттестация		12	
Консультации		4	
Всего:		110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: *учебная лаборатория «Электронная техника».*

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электроника»;
- комплект многофункциональных лабораторных стендов Degem Systems Ltd с лицензионным программным обеспечением.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиапроектор;
 - программные комплексы для ПЭВМ Electronics Workbench;
- пакеты прикладных программ Electronics Workbench, Multisim 11, LabVIEW
- 8.20

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

Гальперин, Михаил Владимирович.

Электротехника и электроника : Учебник. - 2. - Москва ; Москва :

Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 480 с. - среднее профессиональное. - ISBN 9785000914502.

Дополнительные источники:

Электротехника и электроника : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2018. - 480 с.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=494180>

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. *Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm>*

2. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
умение читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;	Точность и скорость чтения принципиальных электрических схем и устройств	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;	Правильность и скорость визуализации процесса управления и работы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата;	Точность (правильность) построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота	Соблюдение технологической последовательности при устранении наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание принципа работы и назначения устройств мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом принципа работы и назначения устройств мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание методов визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом методов визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание методов организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом методов организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

	использованием промышленных сетей	
знание установки и выполнения всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции;	Соблюдение требований по установке и выполнению всех требуемых настроек механических, электрических датчиков дополнительной конструкции	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание основных моделей электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники;	Применение основных моделей электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание принципов построения электрических схем;	Соблюдение принципов построения электрических схем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота.	Соблюдение электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

4.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Электрическая энергия. Электрификация. Электрическое поле. Электрический заряд. Напряжённость электрического поля. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость.
2. Цепь с активным сопротивлением, уравнения тока и напряжения. Активная мощность в цепи с R.
3. Электрическое напряжение. Напряжённость электрического поля. Связь между напряжённостью и напряжением в однородном электрическом поле.
4. Цепь переменного тока с индуктивностью. Уравнения тока, напряжения и ЭДС самоиндукции. QI.
5. Эквипотенциальные поверхности. Поток вектора напряжённости электрического поля. Напряжённость поля между пластинами плоского конденсатора.
6. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Δ сопротивлений. Δ мощности. Векторная диаграмма.
7. Основные элементы электрической цепи. ЭДС источника. Определение электрического тока. Плотность тока.
8. Цепь переменного тока с ёмкостью. Уравнения напряжения и тока. Реактивная мощность.
9. Электрическое сопротивление и его зависимость от температуры. Электрическая проводимость.
10. Цепь с R и C: уравнения напряжения и тока. Векторная диаграмма. Δ сопротивлений. Δ мощности. $\cos \varphi$.
11. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Работа и мощность источника энергии.
12. Неразветвлённая R,L,C- цепь: активное и реактивное напряжение цепи, R,X и Z цепи. P,Q и S цепи. Δ сопротивлений.

13. Напряжённость поля бесконечной заряженной пластины. Теорема Остроградского- – Гаусса.
14. Векторная диаграмма R,L,C- цепи. Δ сопротивлений. Δ мощностей при разных характерах нагрузки.
15. Простейшая цепь с реальным источником ЭДС: падение напряжения внутри источника, внутреннее сопротивление. Закон Ома для всей цепи, баланс мощностей и КПД источника.
16. Условия, признаки и анализ резонанса напряжений. Векторная диаграмма. График тока и напряжения.
17. Цепь с источником и переменным сопротивлением: режим холостого хода и короткого замыкания. Замена источника ЭДС источником тока. Цепь с двумя источниками ЭДС.
18. Замена последовательной цепи параллельной. Активная и реактивная составляющая тока. Проводимости G,B,Y.
19. Потенциальная диаграмма и её построение.
20. Цепь с параллельным соединением катушки и конденсатора, построение векторной диаграммы и расчёт цепи.
21. Понятие узла и ветви электрической цепи. 1-й и 2-й законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.
22. Цепь с параллельным соединением ветви и её расчёт. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
23. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно. Расчёт цепей.
24. Условия, признаки и анализ резонанса токов. Векторная диаграмма и графики и напряжений при резонансе.
25. Расчёт цепей методом наложения.
26. Электрические величины в комплексной форме. Комплексные амплитуды тока, напряжения, ЭДС. Значение их модулей и аргументов.
27. Расчёт цепей по законам Кирхгофа.

28. Комплексные сопротивления и проводимости. Их значение в 3-х формах. 3 закон Ома, 1 и 2 законы Кирхгофа в комплексной форме.
29. Контурные токи и ЭДС. Расчёт цепей методом контурных токов.
30. Мощность в комплексной форме. Значение модуля, аргумента, вещественной и мнимой части полной мощности.
31. Расчёт цепей методом узловых потенциалов. Расчёт цепей методом узлового напряжения.
32. Последовательное, параллельное и смешанное соединение комплексных сопротивлений.
33. Эквивалентный генератор. Расчёт цепей методом эквивалентного генератора.
34. Вычисление комплексов напряжений и мощностей на отдельных участках цепи. Расчёт линейных цепей с комплексными сопротивлениями – различными методами.
35. Система уравнений четырёхполюсника. Определение постоянных четырёхполюсника.
36. Последовательное соединение индуктивно-связанных катушек, их общая индуктивность при согласном и встречном включении.
37. Понятие нелинейной цепи. Графический расчёт нелинейных цепей при различных способах соединений.
38. Составление комплексных уравнений по законам Кирхгофа с учётом взаимной индуктивности. Параллельное соединение двух индуктивно-связанных катушек, их комплексное сопротивление.
39. Понятие конденсатора и его ёмкости. Ёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
40. Получение трёхфазной ЭДС. Симметричная 3-х фазная система ЭДС, уравнения ЭДС. Шестипроводная система.
41. Закон Ампера. Магнитная индукция. Закон Био-Савара.

42. Соединение обмоток генератора и потребителей энергии звездой: 4-х проводная и 3-х проводная трёхфазные цепи. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричной нагрузке.
43. Магнитная индукция прямолинейного проводника с током. Напряжённость магнитного поля. $U_{магн}$.
44. Соединение обмоток генератора и нагрузки треугольником, векторная диаграмма напряжений и токов. Мощность 3-х фазной цепи при симметричном режиме.
45. Магнитное поле тока кольцевой и цилиндрической катушек. Магнитный поток. Действие магнитного поля на проводник с током.
46. Расчёт несимметричной 3-х фазной цепи при соединении обмоток генератора и нагрузки звездой. Смещение нейтрали. Токи фаз и мощностей цепи. Векторная диаграмма.
47. Взаимодействие параллельных проводов с токами. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.
48. Расчёт несимметричной 3-х фазной цепи при соединении обмоток генератора и нагрузки треугольником. Построение векторной диаграммы токов цепи.
49. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Потери энергии на циклические перемагничивания.
50. Понятие переходного процесса. Первый и второй законы коммутации. Включение RC цепи на постоянное напряжение. Разряд конденсатора на сопротивление.
51. Магнитная цепь. Магнитное сопротивление. Закон Ома, 1 и 2 законы Кирхгофа для магнитной цепи.
52. Переходной процесс при включении RL – цепи на постоянное напряжение. Постоянная времени RL – цепи.
53. ЭДС индукции, наводимой в проводе, в контуре и катушке. Закон электромагнитной индукции.

54. Анализ переходного процесса в катушке индуктивности при её коротком замыкании. Отключение RL – цепи от источника постоянного напряжения. Искрение контактов.
55. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.
56. Разложение несинусоидальных колебаний в ряд Фурье. Первая и высшие гармоники несинусоидального тока.
57. Явление взаимной индукции. ЭДС взаимной индукции.
58. Графическое сложение первой и третьей гармоник несинусоидального тока. Ряд Фурье симметричных несинусоидальных функций.
59. Вихревые токи, их использование. Потери энергии на вихревые токи.
Электромагниты
60. Применение метода наложения к линейной цепи с несинусоидальной ЭДС. Сопротивления R , L , C цепи для каждой гармоники тока. Расчёт цепи.
61. Преобразование механической энергии в электрическую. Простейший генератор переменного тока.
62. Действующие значения несинусоидального тока, напряжения, ЭДС. Мощность несинусоидального тока.
63. Преобразование электрической энергии в механическую. Понятие её электродвигателя постоянного тока.
64. Катушка с ферромагнитным сердечником, ЭДС и магнитный поток в катушке. Построение графика тока. Потери энергии в сердечнике и в обмотке катушки.
65. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидальных величин.
66. Трансформаторы. Их назначение. 2-х обмоточный трансформатор. Коэффициент трансформации.
67. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение синусоидальных величин.

68. Режимы работы трансформатора. Потеря энергии в трансформаторе и его КПД.
69. Модель атома.
70. Зонная теория.
71. Примесный полупроводник
72. P-N переход
73. Полупроводниковый диод
74. Однополупериодная схема выпрямления
75. Двухполупериодная схема выпрямления
76. Варикап
77. Стабилитрон
78. Схемы стабилизации
79. Биполярный транзистор, основные характеристики, параметры и схемы включения.
80. Полевой транзистор
81. Принцип и режимы работы усилителя.
82. Обратная связь в усилителях.
83. Усилитель напряжения.
84. Усилитель мощности.
85. Операционный усилитель.
86. Интегральные микросхемы.

4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ

1. При оценке ответов дополнительно должны быть учтены качество сообщения, отражающего основные моменты и ответы на вопросы, заданные по теме вопроса.
2. Результаты защиты определяются оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.
3. Оценки *«отлично»* заслуживает ответ, в котором полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, дан глубокий критический

анализ действующей практики учетно-аналитической работы. Студент при ответе дал аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявил творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы.

4. Оценка **«хорошо»** выставляется за ответ, который имеет убедительный ответ. При его этом студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения по теме ответа, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
5. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором имеются замечания по содержанию ответа и методике анализа. В теоретических , выводы в основном правильные, предложения представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы и не на все вопросы студент дал правильные ответы.
6. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, который в основном отвечает предъявляемым вопросам, но студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.