



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра электромеханики и сварки**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Д.У. Абдулгизис

13 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Э.Э.Ягьяев

13 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.18 «Электротехника и электроника»**

направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
профиль подготовки «Безопасность технологических процессов»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.18 «Электротехника и электроника» для бакалавров направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль «Безопасность технологических процессов» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ Э.В. Валиев  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электромеханики и сварки  
от 07 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Э.Э.Ягъяев  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета  
от 13 марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова  
подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.18 «Электротехника и электроника» для бакалавриата направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль подготовки «Безопасность технологических процессов».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

#### ***Цель дисциплины (модуля):***

– изучение основ расчета электрических цепей; принципов действия электрических машин, трансформаторов, регулирующей управления электроприводами; общих понятий о промышленном электроснабжении; основ аналоговой и цифровой электроники.

#### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- освоить методы расчета электрических и магнитных цепей;
- понимать основные физические явления, лежащие в основе работы электрических цепей (однофазных и трехфазных), электрических машин, трансформаторов, аппаратуры управления;
- изучить методики расчета потребляемой мощности электрооборудования, силовых и осветительных цепей электроснабжения;
- изучение физических принципов работы, вольт-амперных и иных характеристик элементов твердотельной и оптической электроники;
- изучение особенностей цифрового представления информации и ее реализации;
- изучение схемных решений и режимов работы простейших узлов аналоговой и цифровой электроники.

### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.18 «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- способы и средства определения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей;

#### **Уметь:**

- анализировать электрические и электронные схемы, перерабатывать информацию и пользоваться электроизмерительными приборами и устройствами;

#### **Владеть:**

– основными методами расчета основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.18 «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
3	108	3	36	18	6	12			45	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	36	18	6	12			45	27
5	108	3	16	6	4	6			83	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	16	6	4	6			83	9

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том числе						Всего	в том числе							
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Раздел - Электрические цепи</b>																
Тема 1. Понятие об электрических цепях. Использование правил Кирхгофа для расчета электрических цепей.	9	2		2			5	13	1		2				10	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; контрольная работа
Тема 2. Методы расчета электрических цепей.	9	2		2			5	13	1	2					10	практическое задание

Тема 3. Переменный электрический ток. Формы представления переменного электрического сигнала.	11	2	2	2			5	11	1					10	практическое задание
Тема 4. Последовательная цепь переменного тока.	11	2	2	2			5	11	1		2			8	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тема 5. Трехфазные цепи.	9	2		2			5	10	1					9	практическое задание
Тема 6. Расчет трехфазных цепей переменного тока.	9	2		2			5	14	1	2	2			9	практическое задание; контрольная работа
Тема 7. Нелинейные электрические цепи.	9	2	2				5	9						9	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Тема 8. Переходные процессы.	7	2					5	9						9	практическое задание
Тема 9. Расчет переходных процессов.	7	2					5	9						9	практическое задание
Всего часов за 3 /5 семестр	81	18	6	12			45	99	6	4	6			83	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.						Экзамен - 9 ч.								
<b>Всего часов дисциплине</b>	81	18	6	12			45	99	6	4	6			83	
часов на контроль	27						9								

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Электрические цепи. <i>Основные вопросы:</i> 1. Состав электрических цепей. 2. Источник тока, источник напряжения. 3. Первое правило Кирхгофа.	Акт.	2	1

	4. Второе правило Кирхгофа.			
2.	<p>Тема лекции: Методы расчета цепей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод контурных токов.</li> <li>2. Метод масштабирования.</li> <li>3. Метод наложения.</li> <li>4. Другие методы расчета.</li> </ol>	Акт./ Интеракт.	2	1
3.	<p>Тема лекции: Основные электрические законы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры переменного электрического сигнала.</li> <li>2. Векторная форма представления.</li> <li>3. Комплексная форма представления.</li> <li>4. Закон Ома и правила Кирхгофа в комплексной форме.</li> </ol>	Акт./ Интеракт.	2	
	<p>Тема лекции: <i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопротивление в цепи переменного тока.</li> <li>2. Соленоид в цепи переменного тока.</li> <li>3. Конденсатор в цепи переменного тока.</li> <li>4. Последовательная цепь переменного тока.</li> </ol>	Акт./ Интеракт.	2	1
4.	<p>Тема лекции: Трехфазные цепи.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмотки трехфазного генератора.</li> <li>2. Способы соединения обмоток.</li> <li>3. Фазные и линейные напряжения.</li> <li>4. Преимущества трехфазных сетей.</li> </ol>	Акт./ Интеракт.	2	1
5.	<p>Тема лекции: Звезда и треугольник.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соединение нагрузки методом</li> <li>2. Соединение "звездой" симметричная нагрузка.</li> <li>3. Соединение "звездой" несимметричная нагрузка.</li> <li>4. Соединение "звездой" несимметричная нагрузка с сопротивлением нулевого провода.</li> </ol>	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Тема лекции:	Интеракт.	2	1

	<p>Нелинейные элементы цепей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ВАХ некоторых нелинейных элементов электрических цепей.</li> <li>2. Последовательное соединение линейного и нелинейного элементов.</li> <li>3. Последовательное соединение нескольких нелинейных элементов.</li> <li>4. Параллельное соединение нескольких нелинейных элементов.</li> </ol>			
7.	<p>Тема лекции:</p> <p>Нелинейные процессы в цепях.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение нелинейных процессов.</li> <li>2. Свободные и принужденные составляющие токов и напряжений.</li> <li>3. Законы коммутации.</li> <li>4. Составление уравнений для токов и напряжений.</li> </ol>	Интеракт.	2	1
8.	<p>Тема лекции:</p> <p>Системы уравнений в расчетах цепей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгебраизация системы дифференциальных уравнений.</li> <li>2. Характеристическое уравнение системы уравнений.</li> <li>3. Свойства корней системы характеристических уравнений.</li> <li>4. Особенности переходных процессов.</li> </ol>	Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>6</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема практического занятия:</p> <p><b>Источник тока, источник напряжения.</b></p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники тока.</li> </ol>	Акт.	2	2

	2. Источники напряжения.			
2.	Тема практического занятия: <b>Методы расчета цепей.</b> <i>Основные вопросы:</i> Методы расчета цепей.	Акт./ Интеракт.	2	2
3.	Тема практического занятия: <b>Основные электрические законы.</b> <i>Основные вопросы:</i> Основные электрические законы.	Акт./ Интеракт.	2	2
4.	Тема практического занятия: <b>Цепи переменного тока.</b> <i>Основные вопросы:</i> Цепи переменного тока.	Акт./ Интеракт.	2	
5.	Тема практического занятия: <b>"Звезда" и "треугольник".</b> <i>Основные вопросы:</i> 1. "Звезда". 2. "Треугольник".	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Тема практического занятия: <b>Нелинейные элементы цепей</b> <i>Основные вопросы:</i> Нелинейные элементы цепей	Акт./ Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Изучение формы электрических сигналов с помощью осциллографа.	Интеракт.	2	2
2.	Измерение мощности в последовательной цепи переменного тока.	Интеракт.	2	2
3.	Изучение вольт-амперной характеристики лампы накаоливания.	Интеракт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>4</b>

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема: Правила Кирхгофа.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	8	12
2	Тема: Методы расчета цепей.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе	6	12
3	Тема: Постоянный ток.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета	6	12
4	Тема:	подготовка к	6	11

	Переменный ток.	практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительно литературы; лабораторная работа, подготовка отчета		
5	Тема: Трехфазный ток.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительно литературы; выполнение контрольной работы	6	12
6	Тема: Асинхронные двигатели.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительно литературы; лабораторная работа, подготовка отчета	6	12
7	Тема: Синхронные двигатели.	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительно литературы; лабораторная работа, подготовка отчета	7	12
	<b>Итого</b>		<b>45</b>	<b>83</b>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1</b>		
<b>Знать</b>	способы и средства определения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей	практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; контрольная работа
<b>Уметь</b>	анализировать электрические и электронные схемы, перерабатывать информацию и пользоваться электроизмерительными приборами и устройствами	практическое задание; контрольная работа; лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	основными методами расчета основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей.	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Задачи не решены или решены неверно (выполнение 10-40%)	Часть задач решена неверно (выполнение 40-60%)	Часть заданий выполнена не до конца (выполнение 60-80%)	Все задачи решены верно с небольшими замечаниями (выполнение 80-100%)
контрольная работа	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.

лабораторная работа, защита отчета	Не раскрыты теор. вопросы, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы не раскрыт полностью, практическое задание выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты не полностью, практическое задание выполнено с ошибками, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.	Теор. вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.
экзамен	Разрозненные, бессистемные знания, ошибки в определении понятий, искажение их смысла, полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.	Неполный ответ на вопросы, знание содержания понятий, но ошибки в их использовании; значительные трудности при решении задач; ответы на вопросы воспроизводящего характера.	Достаточно полные ответы на вопросы; владение понятийным аппаратом, но допущение неточности; незначительные ошибки при решении задач; четкие ответы на дополнительные вопросы.	Полный самостоятельный ответ на вопросы; задачи решены рациональным способом с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные практические задания**

1. Разветвленная электрическая цепь подключена к источнику постоянной э.д.с. В таблице заданы параметры источника и элементов цепи.

Рассчитать эквивалентное сопротивление  $R$  электрической цепи; определить значения токов и напряжений элементов цепи; проверить баланс мощности.

Указания: внутренним сопротивлением источника пренебречь; использовать метод эквивалентных преобразований.

2. Задана цепь постоянного тока с указанными параметрами.

1. Вычертить схему цепи, учитывая следующие указания:

- ветвь, сопротивление которой равно бесконечности, на схеме не указывать;
- источник тока, Э.д.с. которого равна нулю, на схеме не указывать;
- при отрицательных значениях Э.д.с. направление Э.д.с. менять на противоположное.

2. Определить токи в полученных ветвях цепи, используя метод контурных токов или метод использования правил Кирхгофа. Внутренним сопротивлением источников тока пренебречь.

3. Рассчитать напряжение и мощность элементов цепи и заполнить соответствующую таблицу.

4. Составить баланс мощности.

3. Неразветвленная электрическая цепь подключена к источнику Э.д.с., меняющемуся по закону  $E(t) = E_m \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$ . В таблице заданы параметры источника и элементов цепи.

Определить: действующее значение тока цепи; напряжение на элементах цепи; коэффициент мощности; активную, реактивную и полную мощности цепи.

Построить: векторную диаграмму тока и напряжений; треугольник мощностей.

Составить баланс мощностей.

Указания: внутренним сопротивлением источника пренебречь.

4. Разветвленная электрическая цепь подключена к источнику Э.д.с., меняющемуся по закону  $E = E_m \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$ . В таблице заданы параметры источника и элементов цепи.

Определить: действующие значения токов в элементах цепи; напряжение на элементе, указанном в последней колонке таблицы; построить треугольник мощностей.

Указания: внутренним сопротивлением источника пренебречь; использовать метод построения векторных диаграмм или метод символического расчета цепей переменного тока.

### 7.3.2. Примерные задания для контрольной работы

1. Магнитная цепь с симметричным магнитопроводом, выполненным из электротехнической стали с указанными размерами, содержит катушку возбуждения магнитного потока с числом витков  $\omega$  и током  $I$ . Определить магнитные потоки на всех участках магнитной цепи, энергию магнитного поля  $W$ , индуктивность катушки возбуждения  $L$ .

Указание. Воспользоваться кривыми намагничивания сталей.

2. По приведенным техническим данным трансформаторов и режимов его работы:
- составить упрощенную схему замещения трансформатора;
  - определить линейные и фазные токи и напряжения;
  - КПД трансформатора;
  - ток нагрузки, при которой КПД имеет наибольшее значение;
  - построить зависимость изменения КПД от полезной нагрузки.

3. По приведенному графику нагрузки на валу двигателя определить мощность  $P_r$  асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Данные для расчетов выбрать из таблицы 4 для соответствующего варианта задания.

Выбрать двигатель по каталогу (см. приложение). Определить пусковой  $M_p$  и максимальный момент двигателя  $M_{max}$ , номинальное и критическое скольжение, критическую частоту вращения, построить механическую характеристику двигателя. Определить возможность пуска двигателя при снижении напряжения на  $\square U$  (%).

### 7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Собственная концентрация примесей в кремнии  $n_i = 2,0 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$ , известны проводимости в n- и p- областях:  $\square_n = 5,6 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ ,  $\square_p = 2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ , а также подвижности электронов и дырок:  $\square_n = 600 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$  и  $\square_p = 300 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ . Определить контактную разность потенциалов  $\square_K$  при комнатной температуре.

2. В схеме, изображенной на рисунке, определить ток через диоды и напряжение на каждом диоде. Вольт-амперная характеристика диодов приведена.

3. Дана выходная характеристика полевого транзистора КП903.

1. По выходной характеристике транзистора определить ток стока при различных значениях  $U_{ЗИ}$  и построить характеристику прямой передачи  $I_C = f(U_{ЗИ})$ .
2. Определить крутизну и построить её зависимость от напряжении на затворе  $S = f(U_{ЗИ})$ .
3. Определить выходное сопротивление полевого транзистора  $R_i = \Delta U_{СИ} / \Delta I_C$ . Диапазон  $\Delta U_{СИ}$  выбираем равным 2 В. При этом  $U_{СИ1} = 13$  В и  $U_{СИ2} = 11$  В.  $\Delta U_{СИ} = U_{СИ1} - U_{СИ2}$ . Значения  $I_C$  в этих точках определяем по графику. Построить зависимость  $R_i = f(U_{ЗИ})$ .
4. Определить коэффициент усиления транзистора  $K_{УС} = S \cdot R_i$ . Построить зависимость  $K_{УС} = f(U_{ЗИ})$ .

4.1. Пользуясь таблицами истинности элементов 2И-НЕ, 2ИЛИ-НЕ заполнить таблицу состояний в промежуточных точках и на выходе логической цепи в зависимости от состояний на входе.

2. Определить функциональное назначение логической ячейки.
3. Предложить блок-схему, выполняющую аналогичную функцию для двух четырехразрядных слов.

#### 7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Электрические цепи. Составляющие электрических цепей
2. Законы для расчета электрических цепей
3. Эквивалентные преобразования. Преобразование «треугольник»-«звезда»
4. Метод контурных токов; применение метода для расчета электрических цепей
5. Емкость проводников. Конденсатор
6. Индуктивность проводников. Катушка индуктивности
7. Понятие о переменном токе. Параметры электрического сигнала синусоидальной формы
8. Методы представления электрических сигналов синусоидальной формы
9. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Активная мощность, векторные диаграммы
10. Индуктивность в цепи переменного тока. Реактивная мощность, векторные диаграммы
11. Конденсатор в цепи переменного тока. Реактивная мощность, векторные диаграммы
12. Расчет последовательной цепи переменного тока
13. Сдвиг фаз последовательной цепи переменного тока

14. Коэффициент мощности цепи переменного тока
15. Резонанс напряжений
16. Основы символьного расчета цепей переменного тока
17. Символьный метод расчета цепей переменного тока. Обоснование записи исходных данных, законов Ома и Кирхгофа в комплексной форме
18. Мощность в цепи переменного тока
19. Мощность цепи переменного тока в комплексной форме
20. Построение векторных диаграмм в комплексной плоскости
21. Многофазные цепи. Трехфазный генератор
22. Соотношения между фазными и линейными величинами
23. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником
24. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Назначение нулевого провода
25. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
26. Особенности переходных процессов
27. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений
28. Обоснование невозможности скачка тока на катушке индуктивности и скачка напряжения на конденсаторе
29. Составление уравнений для свободных токов и напряжений
30. Алгебраизация системы уравнений для токов
31. Составление характеристического уравнения системы
32. Составление характеристического уравнения путем использования выражения для входного сопротивления цепи на переменном токе
33. Характер свободного процесса при двух действительных неравных корнях характеристического уравнения
34. Характер свободного процесса при двух комплексно-сопряженных корнях характеристического уравнения
35. Определение постоянных интегрирования в классическом методе расчета переходных процессов
36. Переходные процессы, сопровождающиеся электрической дугой (искрой)
37. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов цепи
38. Электрические цепи с последовательным соединением нелинейных сопротивлений
39. Электрические цепи с параллельным соединением нелинейных сопротивлений
40. Замена нелинейного сопротивления эквивалентным линейным сопротивлением и э.д.с.

## 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.2. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

### 7.4.3. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

### 7.4.4. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### **7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине**

По учебной дисциплине «Электротехника и электроника» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

#### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Маркелов С.Н. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. учр-ий высш. и сред. проф. образования, обуч. по группе спец. "Энергетика", "Электротехника", "Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов ; рец.: А. Ф. Зайцев, Г. И. Кольченко, Т. В. Петрова. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2017. - 268 с.	учебное пособие	11
2.	Атабеков Г. И. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 424 с.	учебник	<a href="https://e.lanbook.com/book/129222">https://e.lanbook.com/book/129222</a>
3.	Гальперин М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. образоват. учр-ий СПО / М. В. Гальперин. - М.: Инфра-М, 2017. - 480 с.	учебник	10
4.	Поляков А.Е. Электротехника в примерах и задачах: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 29.03.02 "Технология и проектирование текстильных изделий", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2017. - 358 с.	учебник	10
5.	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: учебник для академ. бакалавриата. Ч. 1. Электрические цепи / Л. А. Бессонов ; рец.: В. Г. Миронов, П. А. Бутырин. - М.: Юрайт, 2017. - 366 с.	учебник	50

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Поляков А.Е. Электротехника в примерах и задачах: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 29.03.02 "Технология и проектирование текстильных изделий", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2017. - 358 с.	учебник	10
2.	Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2018. - 592 с.	учебное пособие	10
3.	Маркелов С.Н. Электротехника и электроника: учеб. пособие для студ. учр-ий высш. и сред. проф. образования, обуч. по группе спец. "Энергетика", "Электротехника", "Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики" / С. Н. Маркелов, Б. Я. Сазанов ; рец.: А. Ф. Зайцев, Г. И. Кольченко, Т. В. Петрова. - М.: Форум; М.Инфра-М, 2017. - 268 с.	учебное пособие	11
4.	Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: учебник для академ. бакалавриата. Соответствует ФГОС ВО. Ч. 2. Электрические цепи / Л. А. Бессонов ; рец.: В. Г. Миронов, П. А. Бутырин. - М.: Юрайт, 2017. - 348 с.	учебник	50
5.	Онищенко Г.Б. Теория электропривода: учебник для студ. вузов, обуч. по проф. "Электропривод и автоматика" напр. подгот. 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. Б. Онищенко ; рец. М. Г. Юньков. - М.: Инфра-М, 2017. - 294 с.	учебник	10

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»  
<http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:  
<https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет во время самостоятельной подготовки (должен быть график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Комплект учебного лабораторного оборудования "Датчики технологических параметров" ДТП1  
 Комплект учебного лабораторного оборудования "Автоматизация технологических процессов Siemens"  
 Учебный комплект DID-Creation с супер набором для класса VEX EDR (лаборатория Мехатроники) (2 шт.)  
 Учебный стенд DID-ТК-МС "Управление электроприводами" (лаборатория Мехатроники)  
 Учебный стенд DID-ТК-СТ "Производственные мехатронные модули" (лаборатория Мехатроники)  
 Установка для изучения динамики вращательного движения ФДМ 006  
 Установка демонстрационная «Электромагнитная индукция. Индуктивность и емкость в контуре переменного тока» ФДЭ-003М  
 Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» (5 шт.)  
 Лабораторный стенд «Основы электромеханики»  
 Готовый FPV набор BETA FPV Cetus Pro FPV Kit (5 шт.)  
 Квадрокоптер BETA FPV Aquila6 FPV Kit (2 шт.)  
 Микромиллиомметр ИКС-1А  
 Принтер 3D GREATABLE 3D  
 Базовый робототехнический набор Ultimate Robot Kit V2.0 (10 шт.)  
 Робот-паук Dragon Knight  
 Робототехнический набор 3D принтер mGiraffe 3D Printer Kit  
 Модульный дрон Airblock Drone (2 шт.)

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи

ческих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)