

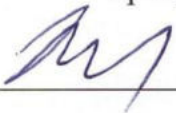
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Мехатроника и робототехника»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

 Х.М. Сенов

« 30 » 05 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора ИИЭиР

 Р.Ш. Гешев

« 30 » 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.07.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Направление подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль подготовки

**Промышленная робототехника и робототехнические системы**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2023

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части студентам очной формы обучения в 4,5 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.06–Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» августа 2020 г. № 1046.

## **Содержание**

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины.....	5
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	15
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	22
8	Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	23
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

### **Цели освоения дисциплины**

Целью курса «Электротехника и электроника» является изучение теории электрических и магнитных цепей, расчет цепей постоянного и переменного тока, освоение принципов действия и основных характеристик трансформаторов, электрических машин постоянного и переменного тока, а также освоить основные разделы «Электроники».

### **Задачи освоения дисциплины:**

- научить студента составлять электрические и электронные схемы;
- научить собирать электрические схемы и снимать показания приборов;
- научить студентов проводить сравнительный анализ теоретических и экспериментальных данных.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – БЗ образовательный цикл.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

### **общефессиональными компетенциями (ОПК):**

- Способен воспринимать и применять общеинженерные знания при решении задач в области мехатроники и робототехники (ОПК-1);

### **Знать:**

- электротехническую терминологию и символику;
- электрические законы и методы анализа и расчета электрических, магнитных и электронных цепей;
- принцип действия, конструкцию, свойства, область применения и потенциальные возможности основных электрических, электронных приборов и машин, электроизмерительных приборов.

### **Уметь:**

- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических, и электронных элементов и устройств;
- проводить измерения основных электрических и неэлектрических величин связанных с инженерной деятельностью;
- включать электрические приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу.

### **Владеть:**

- методами расчета электрических цепей постоянного тока;
- методами расчета электрических цепей переменного тока;
- методами основных электрических измерений;
- элементарной базой современных электронных устройств.

### **Приобрести опыт деятельности:**

- навыки работ на компьютерной технике с графическими пакетами для получения различных режимов работы электрической цепи;
- навыки работ по проведению расчетов электрической цепи;
- навыки работ по электрической безопасности производств;

- навыки работ по контролю за соблюдением электрической безопасности производств.

#### 4 Содержание и структура дисциплины

##### 4.1 Содержание разделов дисциплины

Разделы изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая концепция (часть концепции)	Форма текущего контроля
1	Введение. Электромагнитное поле.	Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами, характеризующими поле. Теорема Гаусса, градиент, дивергенция, ротор. Разность потенциалов. Закон электромагнитной индукции. Уравнение Максвелла. Подразделение электротехнических задач на цепные и полевые. Резистор, конденсатор, индуктивность.	ОПК-1	Защита лабораторной работы № 1
2	Основные определения и законы электротехники.	Электрические, электронные и магнитные цепи. Определение линейных и нелинейных электрических цепей. Электрическая цепь, электрическая схема, постоянный ток, основные единицы измерения. Источник ЭДС и источник тока, неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Ветвь, контур, узел электрической цепи. Напряжение на участке цепи. Падение напряжения. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа. Разновидности магнитных цепей МДС. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Диэлектрики и ферриты. Идеализированные элементы цепных моделей, их математическое моделирование. Элементы электрических цепей. Пассивные и активные элементы. Управляемые (зависимые) и независимые источники ЭДС, тока.	ОПК-1	Защита лабораторных работ № 2,3

		Операционный усилитель, усилители тока и напряжения. Модели компонентов электрических цепей. Модели: физические, статические, динамические, глобальная, локальная. Моделирование пассивных и активных элементов цепи.		
3	Электрические цепи постоянного тока, Расчет электрических цепей	Электрические цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей. Воздействия (сигналов) в электрических цепях и их математическое моделирование. Классификация сигналов. Детерминированные сигналы; периодические, импульсные колебания. Радио-видеоимпульсы. Разложение периодических сигналов в ряд Фурье. Спектр сигнала. Спектральный анализ импульсных сигналов. Амплитудно- и фазочастотная характеристики. Основные теоремы линейных цепей. Принцип дуальности. Принцип наложения (суперпозиции). Принцип взаимности. Принцип эквивалентного источника. Резистивные линейные электрические цепи, их математические модели, методы анализа. Составление уравнений для расчета токов в схемах с помощью законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения. Метод двух узлов. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и звезду сопротивлений в треугольник. Формализованные матричные модели линейных цепей (контурная и узловая) алгоритмы формирования узловых уравнений пассивных цепей. Контурные уравнения. Матричная запись контурных уравнений.	ОПК-1	Защита лабораторной работы № 4 Тестирование Коллоквиум
4	Линейные и	Линейные динамические цепи. Синусоидальный ток и	ОПК-1	Защита лабораторной

нелинейные динамические цепи	<p>основные характеризующие его величины; средние, действующие значения, коэффициент амплитуды и фазы. Комплексная плоскость. Работа с комплексными силами. Математические модели линейных динамических цепей. Резистивный, индуктивный и емкостной эл-т в цепи синусоидального тока. Треугольник проводимостей и сопротивлений. Активная, реактивная и полная мощность. Резонанс токов и напряжений. Компенсация сдвига фаз. Линейные четырехполюсники. Определение. Шесть форм записи уравнений четырехполюсника. Схемы замещения пассивного четырехполюсника. Определение коэффициентов одной формы уравнений через коэффициенты другой формы. Соединение четырехполюсников. Условия регулярности. Электрические фильтры. Назначение и типы фильтров. Основы теории R-фильтров. K-фильтры H4 и B4 полосно-пропускающие R-фильтры. Качественное определение R-фильтра. Нелинейные электрические и электронные цепи и их математическое моделирование. Характеристики резистивных двухполюсных элементов. Управляемые двухполюсные и трехполюсные резистивные элементы. Численные методы решения функциональных уравнений. Метод преобразования схем. Анализ нелинейных резистивных цепей методом последовательных кусочно-линейных схем. Нелинейные динамические цепи. Нелинейные индуктивные элементы. Расчет нелинейных цепей, составленных из ин-</p>		<p>работы №5 Защита расчетно-графической работы</p>
------------------------------	--	--	---

		<p>дуктивных элементов. О расчете магнитных цепей. Магнитный усилитель. Умножитель частоты. Нелинейные емкостные элементы и емкостные цепи. Вопросы устойчивости. Устойчивость "в малом" и в "большом". Общие основы и исследования устойчивости "в малом". Теорема Гурвица. Исследование устойчивости состояния равновесия в системах с постоянной вынуждающей силой. Исследования устойчивости автоколебаний и вынужденных колебаний по первой гармонике. Численные методы анализа нестационарных режимов нелинейных динамических цепей. Уравнения состояния нелинейных цепей. Переменные состояния. Численные и аналитические методы решения уравнений состояния. Решение уравнений состояния с помощью кусочно-линейной аппроксимации. Принципы построения электрических моделей, электромеханических и механических систем. Принципы синтеза электрических цепей как моделей аналогов для исследования технических систем. Идентичность объектов различной физической природы с точки зрения их математического моделирования. Выделение типовых звеньев в технических системах, примеры реализации.</p>		
5	Трехфазные цепи переменного синусоидального тока	<p>Трехфазные цепи. Способы соединения трехфазного источника. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Условно-положительное направление электрических величин трехфазной цепи.</p>	ОПК-1	<p>Защита лабораторной работы №6,7 Итоговый контроль</p>



		Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Анализ работы трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной в «звезду» и «треугольником».		
--	--	--	--	--

Разделы изучаемые в 5 семестре

1	Электрические машины.	Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния, схема замещения. Режимы работы трансформатора. Внешняя характеристика. Паспортные данные трансформаторов. Классификация трансформаторов. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Магнитное поле машины. Уравнение электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Свойства саморегулирования вращающего момента. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы работы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формула ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Механическая и рабочая характеристики.	ОПК-1	Защита лабораторных работ № 8 Защита расчетно-графических работ
2	Основы электроники.	Введение. Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых резисторов. Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы выпрямителей. Электрические фильтры. Стабилизаторы тока и напряжения. Внешние характеристики выпрямителей. Тиристорные преобразователи	ОПК-1	Тестирование Коллоквиум

		как источники регулируемого напряжения. Усилители электрических сигналов. Основы импульсной техники.		
3	Микропроцессорная техника	Архитектура микропроцессоров. Система счисления и цифровые коды. Арифметико-логические устройства. Устройство управления процессорами. Структура команд. Запоминающие устройства. Микропроцессоры. Структура, принцип построения, основные микропроцессорные комплексы, их функциональный состав.	ОПК-1	Защита расчетно-графической работы
4	Электрические измерения.	Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощностей и энергии. Преобразователи неэлектрических величин (генераторные и параметрические). Понятие об использовании мостов постоянного и переменного тока для измерения электрических и неэлектрических величин. Понятие о компенсационном методе измерения.	ОПК-1	Итоговый контроль

#### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часа)

	4 семестр	5 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>94</b>
Лекции (Л)	30	17	47
Практические занятия (ПЗ)	-	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	30	-	30
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>39</b>	<b>47</b>	<b>86</b>
Самостоятельное изучение разделов	19	20	39
Расчетно-графическая работа (РГР) и КСР	10	10	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	10	17	27

	<i>4 семестр</i>	<i>5 семестр</i>	<i>Всего</i>
Контроль (прием зачета)	9	27	36
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	Зачет	Экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

<i>№ раздел а</i>	<i>Наименование разделов</i>
1	2
1	Электромагнитное поле
2	Основные определения и законы электротехники.
3	Электрические цепи постоянного тока, Расчет электрических цепей
4	Линейные и нелинейные динамические цепи
5	Трехфазные цепи переменного синусоидального тока

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

<i>№ раз- дела</i>	<i>Наименование разделов</i>
1	2
1	Электрические машины
2	Основы электроники
3	Микропроцессорная техника

### 4.3. Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ
1	2	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания
2	2	Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с двумя источниками питания
3	2	Исследование режимов работы и методов расчета нелинейных цепей постоянного тока.
4	4	Определение параметров и исследования режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора
5	5	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей звездой
6	4	Исследование параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе
7	4	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки
8	5	Определение параметра и основных характеристик однофазного трансформатора

### 4.4. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема
1	3	Анализ и расчет сложных электрических цепей
2	2	Анализ и расчет однофазных цепей переменного синусоидального тока
3	3	Электрические машины. Двигатели и генераторы.

### 4.5. Расчетно- графические работы.

Студенты в 4 семестре выполняют расчетно-графическую работу по теме «Расчет сложных цепей синусоидального тока».

В 5 семестре выполняют расчетную работу по теме «Выбор приводного электродвигателя». Они получают индивидуальные задания по вариантам.

#### 4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

<i>№ раздела</i>	<i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>
1	2
3	Расчет цепей методом эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
3	Основные характеристики несинусоидальных периодических токов и напряжений. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном токе.
4	Нелинейные магнитные цепи при постоянных магнитодвижущих силах.
5	Нелинейные электрические и магнитные цепи.
5	Измерение и контроль неэлектрических величин.
14	Основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры.
12	Источники вторичного электропитания
14	Устройства коммутационные и устройства телемеханики.

#### 5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются методы проблемного и проектного обучения, исследовательские методы.

В преподавании электротехники целевой акцент делается на принцип «научить учиться», что влечет необходимость широкого привлечения кроме традиционных технологий обучения и инновационных моделей. В частности, применяются информационно-коммуникационные технологии, придающие учебному процессу более эффективный, привлекательный стимулирующий характер.

##### 5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

<i>Семестр</i>	<i>Вид занятия (Л, ПР, ЛР)</i>	<i>Используемые интерактивные образовательные технологии</i>
4,5	Л	Case-study, IT - методы
	ЛР	Поисковый метод. Работа в команде. Исследовательский метод
	ПЗ	Проектный метод. Case-study. Работа в команде

##### 5.2 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости.

###### Задачи:

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля, студент может набрать 12 баллов за решение задач (6 баллов за 3 контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 2 балла за каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи приводятся ниже.

1. В цепи переменного тока напряжением  $U=110$  В, включена лампа 40 Вт. Найти ток, проходящий через лампу.
2. Сопротивление  $R_1=10$  Ом,  $R_2=15$  Ом,  $R_3=25$  Ом соединены параллельно. Их эквивалентное сопротивление равно:
3. Приемник номинальной мощностью 1 кВт с номинальным напряжением 220 В включен в цепь напряжением 110 В. Определить ток цепи при номинальном напряжении.
4. Для неразветвленной цепи необходимо найти эквивалентные сопротивления, если  $R_1=5$  Ом,  $R_2=15$  Ом,  $R_3=25$  Ом.
5. В цепи переменного тока напряжением  $U=110$  В, включена лампа 60 Вт. Найти сопротивление лампы.
6. Сопротивление  $R_1=10$  Ом,  $R_2=15$  Ом,  $R_3=25$  Ом соединены параллельно. Их эквивалентная проводимость равна:
7. Для неразветвленной цепи постоянного тока заданы:  $E=100$  в,  $R_{вн}=5$  Ом,  $R_1=10$  Ом,  $R_2=5$  Ом. Требуется определить ток цепи.
8. К сети синусоидального тока приложено действующее значение напряжения 220 В. Найти амплитудное значение напряжения:
9. К сети синусоидального тока приложено амплитудное значение напряжения 310 В. Найти действующее значение напряжения:
10. Имеем асинхронный электродвигатель, где  $P_{ном}=2$  Квт, КПД электродвигателя равно 0,75. Найти потребляемую мощность двигателя  $P$ .

#### Тесты:

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

**Выборочный приемочный контроль осуществляется по альтернативным (качественным) или ### признакам.**

+: количественным

**Выборочный приемочный контроль осуществляется по альтернативным и количественным признакам. В формулу для определения объема выборки входят параметры, имеющие общепринятое обозначение**

К первому закону Кирхгофа не относятся:

- : сумма токов в узле равно нулю
- +: сумма токов в узле не равна нулю
- : сумма входящих токов в узел равна сумме исходящих от узла токов

При расчете электрической цепи методом непосредственного применения законов Кирхгофа по второму закону составляется следующее количество уравнений:

- :  $m-n$
- +:  $m-(n-1)$
- :  $m+n$  (где  $m$  - количество неизвестных,  $n$  - количество узлов)

При расчете электрической цепи методом контурных токов составляются уравнения с помощью следующих законов:

- : по первому закону Кирхгофа

+: по второму закону Кирхгофа

-: по первому и второму законам Кирхгофа

К простым электрическим цепям относятся цепи, все элементы которых соединены последовательно. Во всех элементах протекает один и тот же:

+: ток

-: напряжение

-: ЭДС

Сопротивление - это отношение:

-:  $A/V$

+:  $V/A$

-:  $Вт/A$

Формула, не относящаяся к закону Ома:

-:  $I = U / R$

-:  $U = RI$

-:  $R = U / I$

+:  $P = I^2 R$

Токи в узле равны:  $I_1=2,5$  А,  $I_2=1,5$  А,  $I_3=-2$  А,  $I_4=-2,5$  А,  $I_5=1,5$  А,  $I_6=X$  А. Найти ток  $I_6$  используя первый закон Кирхгофа

-: -2 А

-: 6 А

+: -1 А

При расчете методом непосредственного применения законов Кирхгофа по первому закону составляется следующее количество уравнений:

+:  $n-1$

-:  $n$

-:  $n+1$  (где  $n$  - количество узлов в рассчитываемой цепи)

Первый закон Кирхгофа применим к:

-: контуру электрической цепи

+: узлу электрической цепи

-: участку электрической цепи

Привести в соответствие

L1: Сопротивление

L2: Напряжение

L3: Ток

L4: Проводимость

R1: Ом

R2: Вольт

R3: Ампер

R4: Сименнс

Закон Ома действителен:

- : для участка цепи
- : для полной цепи
- +: для пассивного участка
- : для активного участка

К идеальным источникам относятся:

- +: внутреннее сопротивление источника равно 0
- : внутреннее сопротивление источника не равно 0
- : внутреннее сопротивление источника неизвестно

К реактивным сопротивлениям не относятся:

- +: резистор
- : индуктивность (катушка индуктивности)
- : емкость (конденсаторы)

В режиме холостого хода (XX) источника ток нагрузки:

- +: равен 0
- : будет максимальным
- : ограничивается только внутренним сопротивлением источника

К приемникам электрической энергии не относятся:

- : асинхронный электродвигатель
- : синхронный электродвигатель
- +: генератор независимого возбуждения

Согласованный режим работы осуществляется в том случае, когда требуется получить от источника:

- +: максимальную мощность
- : мощность приемника равна мощности источника
- : минимальную мощность

Мощность, передаваемая приемнику будет наибольшей:

- +: при равенстве сопротивления нагрузки внутреннему сопротивлению источника энергии
- : при том, что сопротивление нагрузки будет значительно больше внутреннего сопротивления источника энергии
- : при том, что сопротивление нагрузки будет значительно меньше внутреннего сопротивления источника энергии

К простым электрическим цепям относятся цепи:

- : с разветвлениями
- +: без разветвлений
- : с узлами



Второй закон Кирхгофа применим для:

- : узла электрической цепи
- +: контура электрической цепи
- : ветвей электрической цепи

### **Задания к лабораторным работам.**

При выполнении лабораторных работ используется лабораторный стенд НТЦ-1.01.1 «Электротехника и основы электроники с МПСО». При этом, каждое задание, если оно не связано с предыдущими заданиями, выполняется и оформляется отдельно на бумаге А4. По каждой работе студент должен представлять отчет, содержащий содержание работы, ход выполнения работы. За выполнение и защиту лабораторных работ студент может набрать по 2 балла за каждую рейтинговую точку.

### **Контрольные рейтинговые вопросы.**

1. Классификация электрических цепей.
2. Основные явления в электрической цепи и величины, их характеризующие.
3. Основные законы электрических цепей постоянного тока.
4. Распределение потенциала в неразветвленной электрической цепи.
5. Режимы работы электрической цепи.
6. Источники электрической энергии.
7. Приемники электрической энергии.
8. Методы расчета и свойства электрической цепи.
9. Метод непосредственного применения законов Ома.
10. Методы преобразования электрической цепи.
11. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
12. Метод контурных токов.
13. Метод двух узлов.
14. Принцип и метод наложения.
15. Метод эквивалентного генератора.
16. Электрические измерения и электроизмерительные приборы.
17. Измерительные механизмы аналоговых приборов.
18. Электронные приборы непосредственной оценки.
19. Измерение мощности в цепях постоянного тока и активной мощности в цепях переменного тока.
20. Метод построения приборов сравнения.
21. Измерение параметров электрической цепи.
22. Электрические цепи синусоидального тока.
23. Представление электрических величин в различных формах.
24. Основные элементы и параметры электрической цепи синусоидального тока.
25. Источники и приемники синусоидальной ЭДС.
26. Цепь синусоидального тока с сопротивлением  $R$ , индуктивностью  $L$  и емкостью  $C$ .
27. Уравнение электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов.
28. Уравнение электрического состояния цепи с параллельным соединением элементов.
29. Активное, реактивное и полное сопротивления, проводимость и мощность двухполюсников.
30. Векторные диаграммы на комплексной плоскости.
31. Резонанс напряжений токов в цепи синусоидального тока.
32. Нелинейные электрические цепи.
33. Законы коммутации. Начальные условия.
34. Классический метод расчета переходных процессов.
35. Трехфазные цепи синусоидального тока.
36. Трехфазные источники при соединении в звезду.
37. Трехфазные источники при соединении в треугольник.
38. Трехфазные приемники при соединении в звезду.

39. Трехфазные приемники при соединении в треугольник.
40. Схема соединения звезда-звезда с нейтральным проводом.
41. Схема соединения звезда-звезда без нейтрального провода.
42. Схема соединения треугольник-треугольник.
43. Линейные четырехполюсники. Схемы соединения.
44. Электрические и электронные фильтры.
45. Подразделение электротехнических задач на полевые и цепные.
- 46 Трансформаторы. Назначение и область применения трансформаторов.
- 47 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
- 48 Режимы работы трансформатора. Уравнение электрического и магнитного состояния, схема замещения.
- 49 Специальные трансформаторы. Паспортные данные трансформаторов.
- 50 Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы
- 51 Опыт холостого хода и опыт короткого замыкания трансформаторов.
- 52 Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
- 53 Магнитное поле электрической машины. Уравнение электрического состояния цепей обмоток статора и ротора.
- 54 Тепловой режим электродвигателя. Уравнение нагрева и охлаждения.
- 55 Асинхронный трехфазный короткозамкнутый электродвигатель. Устройство и принцип действия.
- 56 Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного электродвигателя.
- 57 Пуск асинхронного электродвигателя. Асинхронный двигатель с улучшенными пусковыми характеристиками.
- 58 Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
- 59 Выбор мощности двигателя.
- 60 Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
- 61 Машины постоянного тока. Режим работы генератора.
- 62 Машины постоянного тока. Режим работы двигателя.
- 63 МПТ. Понятие об искрении на коллекторе.
- 64 МПТ. Формула ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента.
- 65 Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
- 67 Мосты постоянного и переменного тока для измерения электрических и неэлектрических величин.
- 68 Преобразователи неэлектрических величин (генераторные и параметрические).
- 69 Основные понятия о компенсационном методе измерения.
- 70 Понятие об автоматических измерительных приборах.
- 71 Структурные схемы, принцип действия и свойства аналоговых и цифровых электронных измерительных приборов и осциллографов.
- 72 Измерения в цепях постоянного и переменного тока.
- 73 Понятие об электровакуумных и полупроводниковых приборах.
- 74
- 75 Выпрямители. Электрические фильтры.
- 76 Стабилизаторы напряжения и тока.
- 77 Усилительные каскады.
- 78 Логические элементы.
- 79 Триггеры и счетчики импульсов.
- 80 Большие интегральные микросхемы.
- 81 Однофазные выпрямительные схемы

- 82 Трехфазные выпрямительные схемы
- 83 Электронные фильтры
- 84 Усилительные каскады напряжения
- 85 Усилительные каскады тока
- 86 Усилительные каскады мощности
- 87 Биполярные и полевые транзисторы
- 88 Пассивные элементы электронных схем

### **Вопросы к зачету**

#### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 4 семестре ОФО. Задание на зачет состоит из задачи и теоретического вопроса. На зачете студент может набрать максимум 25 баллов.

- 1 Электромагнитное поле как вид материи.
- 2 Интегральные и дифференциальные соотношения между основными величинами и характеризующими поле.
- 3 Подразделение электротехнических задач на цепные и полевые.
- 4 Конденсатор (устройство, принцип работы).
- 5 Определение линейных и нелинейных электрических цепей. Основные элементы электрических цепей.
- 6 Источники ЭДС, тока.
- 7 Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Элементы электрической схемы (узел, ветвь и т.п.).
- 8 Напряжение на участки цепи.
- 9 Закон Ома для участка цепи: не содержащего источника ЭДС, Содержащего источник ЭДС.
- 10 Законы Кирхгофа.
- 11 Магнитные цепи, классификация.
- 12 Пассивные элементы цепей.
- 13 Активные элементы электрических цепей.
- 14 Модели компонентов электрических цепей (физическая, макро, динамическая, статическая и т.п.).
- 15 Сигналы и их спектры. Классификация сигналов.
- 16 Методы преобразования цепи (последовательное, параллельное соединение).
- 17 Методы преобразования цепей (смешанное соединение).
- 18 Преобразование звезды сопротивления.
- 19 Преобразование треугольника сопротивлений.
- 20 Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
- 21 Определение линейных и нелинейных цепей. Основные элементы электрических цепей.
- 22 Параллельное соединение R,L,C элементов. Резонанс токов.
- 23 Последовательное соединение R,L,C элементов. Резонанс напряжений.

- 24 Электрические измерения неэлектрических величин.
- 25 Основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени.
- 26 Баланс мощности.
- 27 Электрические измерения электрических величин.
- 28 Электрические измерения не электрических величин.
- 29 Мощность трехфазной цепи (расчетные формулы и методы измерения).
- 30 Трехфазные цепи. Соединение обмотки генератора по схеме звезда.
- 31 Соединение нагрузки по схеме звезда (четырёхпроводная симметричная и несимметричная система).
- 32 Соединение нагрузки по схеме звезда (трехпроводная симметричная и несимметричная система).
- 33 Расчет неразветвленных нелинейных цепей.
- 34 Цель синусоидального тока с индуктивностью.
- 35 Цель синусоидального тока с емкостью.
- 36 Расчет разветвленных не линейных цепей.
- 37 Основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени.
- 38 Метод двух узлов.
- 39 Метод наложения.
- 40 Метод контурных токов.
- 41 Цепь синусоидального тока с резистором.
- 42 Соединение нагрузки треугольником (симметричная и несимметричная системы).
- 43 Способы изображения синусоидальных величин.
- 44 Баланс мощности.
- 45 Электрические измерения электрических величин.
- 46 Электрические измерения неэлектрических величин.

### **Вопросы к экзамену**

#### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Аттестация проходит в форме экзамена в семестре ОФО и ОЗФО и на 3 курсе ЗФО. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. На экзамене студент может набрать максимум 30 баллов.

Электрические и магнитные цепи. Основные параметры и методы расчета электрических цепей.

- 2 Анализ и расчет переходных цепей переменного синусоидального тока.
- 3 Трехфазные цепи переменного тока. Трех и четырехпроводные цепи.
- 4 Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.

- 5 Трехфазная электрическая цепь. Соединение источников и приемников в звезду.
- 6 Трехфазная электрическая цепь. Соединение источников и приемников в треугольник.
- 7 Трансформаторы. Назначение и область применения трансформаторов.
- 8 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
- 9 Режимы работы трансформатора. Уравнение электрического и магнитного состояния, схема замещения.
- 10 Специальные трансформаторы. Паспортные данные трансформаторов.
- 11 Опыт холостого хода и опыт короткого замыкания трансформаторов.
- 12 Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
- 13 Магнитное поле электрической машины. Уравнение электрического состояния цепей обмоток статора и ротора.
- 14 Тепловой режим электродвигателя. Уравнение нагрева и охлаждения.
- 15 Асинхронный трехфазный короткозамкнутый электродвигатель. Устройство и принцип действия.
- 16 Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного электродвигателя.
- 17 Пуск асинхронного электродвигателя. Асинхронный двигатель с улучшенными пусковыми характеристиками.
- 18 Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
- 19 Выбор мощности двигателя.
- 20 Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
- 21 Машины постоянного тока. Режим работы генератора.
- 22 Машины постоянного тока. Режим работы двигателя.
- 23 МПТ. Понятие об искрении на коллекторе.
- 24 МПТ. Формула ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента.
- 25 Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
- 26 Мосты постоянного и переменного тока для измерения электрических и неэлектрических величин.
- 27 Преобразователи неэлектрических величин (генераторные и параметрические).
- 28 Основные понятия о компенсационном методе измерения.
- 29 Понятие об автоматических измерительных приборах.
- 30 структурные схемы, принцип действия и свойства аналоговых и цифровых электронных измерительных приборов и осциллографов.
- 31 Измерения в цепях постоянного и переменного тока.
- 32 Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход.
- 33 Классификация полупроводниковых приборов.

- 34 Биполярные транзисторы. Схемы включения.
- 35 Источники вторичного электропитания. Классификация.
- 36 Однофазный однополупериодный и двухполупериодный выпрямитель.
- 37 Однофазный мостовой выпрямитель.
- 38 Трехфазный выпрямитель с нейтральным выводом.
- 39 Трехфазный мостовой выпрямитель.
- 40 Сравнительные характеристики выпрямителей.
- 41 Однозвеневые и многозвеневые сглаживающие фильтры.
- 42 Классификация усилителей.
- 43 Усилительный каскад с общим эмиттером.
- 44 Усилители напряжения с RC – связью. Обратные связи в усилителях.
- 45 Импульсный режим работы электронных устройств.
- 46 Виды и характеристика импульсов, используемых в импульсной технике.
- 47 Логические элементы.
- 48 Триггеры. RC – триггеры, T – триггеры.
- 49 Стабилизаторы напряжения и тока.
- 50 Счетчики (двоичные, десятичные, реверсивные).
- 51 Интегральные микросхемы.

## **6 Фонд оценочных средств для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Качество усвоения программного материала дисциплины производится в рамках балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов КБГУ в форме текущего рубежного и промежуточного контроля. Промежуточный контроль – экзамен в сессионный период, который принимается комиссией кафедры и проводится в письменной форме.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, 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 содержатся в ФОС по дисциплине.

### **6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Способен воспринимать и применять общеинженерные знания при решении задач в области мехатроники и	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
	Знать основные понятия и законы электрических и магнитных цепей (31) Знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов (32)	Перечислить все основные законы электротехники; закон Ома, первый закон Кирхгофа, второй закон Кирхгофа. Перечислить методы расчета электрических	лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет.

робототехники (ОПК-1);		цепи; метод преобразования электрической цепи, метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод двух узлов, метод наложения, метод контурных токов, метод эквивалентного генератора.	
	Уметь экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических, и электронных элементов и устройств - проводить измерения основных электрических и неэлектрических величин, связанных с инженерной деятельностью	Определить параметры электрических и электронных элементов цепей; резисторы, диоды, транзисторы, индуктивности, конденсаторов и. т. д..Измерить электрические и не электрические величины; ток, напряжение, сопротивление, емкость, индуктивность, температуру, влажность.	лабораторная работа, контрольная работа, зачет.
	Владеть методами расчета электрических цепей постоянного и переменного токов - методами проведения основных электрических измерений	В зависимости от сложности схемы электрической цепи выбрать подходящий метод расчета. Измерить электрические неэлектрические величины различными способами.	лабораторная работа, контрольная работа, зачет.

Способен воспринимать и применять общеинженерные знания при решении задач в области мехатроники и робототехники (ОПК-1);	Знать принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников вторичного питания.	Схемы замещения трансформатора, генератора, двигателя.	лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет.
	Уметь включать электрические приборы, аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу	Способы соединения генераторов, двигателей, трансформаторов в трех фазную электрическую цепь. Управление, регулирование и защита электрических машин.	лабораторная работа, контрольная работа, зачет.
	Владеть методами проведения основных электрических измерений - элементарной базой современных электронных устройств	Погрешность приборов, определение погрешности. Прямые и косвенные измерения.	лабораторная работа, контрольная работа, зачет.

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7, 8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».



			«хорошо».	
--	--	--	-----------	--

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
8	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 8 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)

8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
---	---	--	--	---

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

### Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники. – 1-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2012.- 432 с.
2. Касаткин А.С, Немцов М.В. Электротехника. Изд. центр «Академия». 2008, 544 с. (10 экз.)
3. Ломоносов В.Г., Поливанов М.Ю., Михайлов О.П. Электротехника - М.: Высшая школа, 1991. (10 экз.)
4. Справочное пособие по электротехнике и основам электроники. / Под ред. А.В. Нетушила - М.: Высшая школа, 1987. (5 экз.)

### 7.2 Дополнительная литература

1. Волынский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника - М.: Энергоиздат, 1987 (139 экз.).
2. Сборник задач по основам электротехники и основам электроники. / Под ред. В.Г. Герасимова - М.: Высшая школа, 1987. (10 экз.)

### 7.3 Методические указания к лабораторным и расчетно- графическим занятиям.

1. Ногеров И.А. Электротехника и электроника; Учебное пособие к лабораторным работам. Нальчик: КБГУ, 2017. – 112 с.
2. Ногеров И.А. Методические указания к лабораторным работам по разделу: «Электроника и микропроцессорная техника». Нальчик: КБГСХА, 2005. – 32 с.
3. Боттаев Т.А., Афаунов В.А. Методические указания и задания к расчетно-графической работе. «Выбор приводного электродвигателя.» Нальчик, КБГУ, 2000 (200 экз.).
4. Боттаев Т.А., Афаунов В.А. Методические указания и задания к расчетно-графической работе. «Расчет сложных электрических цепей синусоидального тока» Нальчик, КБГУ, 2000 (200 экз.).

### 7.4. Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Ногеров И.А. Электротехника и электроника: Методическое указание по организации самостоятельной работы студентов. Нальчик: КБГУ, 2009. – 13 с.

### 7.5. Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ работ	Материальное обеспечение лабораторных занятий
1-10	Электротехника и основы электроники с МПСО
11-12	Электрические машины
13-19	Электроника

- Аудитория для чтения лекций и проведения практических занятий, оборудованная мультимедийными техническими средствами обучения.

- Компьютерный класс для выполнения расчётно-графических работ и проведения всех видов контрольных мероприятий с помощью компьютерного тестирования.

*Требования к условиям реализации дисциплины:*

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинет для практических занятий	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
3.	Компьютерные классы	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчета один ПК на два студента.

*Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:*

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	IBM PC - совместимые персональные компьютеры.	Практические занятия.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2.	Мультимедийные средства.	Лекционные и практические занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов, электронных таблиц, графических изображений.

#### *8.1. Интернет-ресурсы*

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>
3. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
5. [www.IPR Books.ru](http://www.IPRBooks.ru)

#### **8.2 Методические указания к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, выполнению расчётно-графических работ**

Лекции - ведущая форма обучения, она является методической и организационной основой постановки преподавания дисциплины. Все другие формы (лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа студента) календарно должны следовать за лекцией, т.е. должны быть привязаны тематически к ним.

Учебная работа преподавателя должна обеспечивать равномерность учебной нагрузки студента в течение всего семестра. Поэтому задания на все расчётно – графические работы и список литературы выдаются в первой неделе учебного года. Содержание

первых лекций и других видов занятий должны быть такими, чтобы студент мог незамедлительно приступить к выполнению домашних заданий. В начале семестра назначаются консультации и сроки контроля самостоятельной работы студентов.

Консультации предназначены для оказания методически целесообразной помощи студентам в их самостоятельной работе. В то же время они являются своеобразной обратной связью, с помощью которой преподаватель выясняет степень усвоения студентами программного материала. Особенно большое значение консультирование играет при выполнении расчётно–графических работ.

В начале каждого семестра студентам передается на бумажных и электронных носителях информация о выполняемых домашних работах, сроках их сдачи и защиты, вопросы к рейтинговым контрольным мероприятиям, вопросы к зачетам и экзаменам.

В ходе учебных занятий и консультаций преподаватель помогает студенту правильно и наиболее целесообразным образом распределить время для самостоятельной работы в течение всего семестра, обращая особое внимание на регулярную систематическую работу над учебным материалом, указывает студенту наиболее трудоёмкие вопросы, требующие наибольших временных затрат. Следует предостеречь студента от широко распространенных ошибок в самостоятельной работе, когда он накапливает чрезмерное количество незащищённых домашних заданий, переносит выполнение и защиту работ на конец семестра и т.д.

При выполнении и оформлении домашних заданий студент сталкивается с множеством вопросов, которые не излагаются или недостаточно поясняются в технической части дисциплины; у него возникают трудности изложения хода решения задачи, способов аргументирования принимаемых решений, структурирования и оформления записей и т. д. Преподаватель должен оказать соответствующую помощь в преодолении таких затруднений.

При выполнении работ, в которых применяется вычислительная техника, требуется составление и отладка компьютерной программы или использование готовых программных продуктов для ручного счёта, студенту должны быть даны инструкции, конкретные указания и т.д.

Не следует студенту проводить вычисления с излишне большим числом значащих цифр. Необходимо пояснить ему, что сохранение в записи числа (результатах вычислений) четырёх значащих цифр обеспечивает необходимую инженерную точность в расчётах.

Следует обратить внимание студента при оформлении работ, что в начале каждой задачи должны быть приведены её номер, текст условия, расчётная схема и таблица исходных данных, а также, что все последующие выкладки должны представлять собой стройную логическую последовательность и сопровождаться лаконичным пояснительным текстом.

Как правило, при проверке работ преподавателем обнаруживаются ошибки, неточности в расчётах и чертежах, которые студенту необходимо исправлять. Замечания преподавателя должны быть достаточно подробными, ясными для студента. Если замечания мелкие и немногочисленные, то можно разрешить студенту устранить их прямо на первоначальных листах чертежей и записей. Если же они многочисленны или таковы, что вызывают существенные изменения в последующих расчётах и чертежах, то предлагается выполнить работу заново. При повторном представлении работы студент обязан прилагать первоначальные записи и чертежи с замечаниями, что ускорит её проверку.

Каждая работа принимается с защитой и выставлением оценки. При этом учитываются качество выполнения задания, технические знания студента по теме, его умения и навыки решения конкретных практических задач. При неудовлетворительной защите работа не засчитывается, студенту предлагается повторная защита или выдаётся другое задание для выполнения вновь.

### **8.3 Программное обеспечение современных информационно- коммуникационных технологий**

Программное обеспечение ИКТ состоит из элементов:

- 1)электронная библиотека учебников и учебных пособий по теоретической механике;
- 2)электронные учебные пособия (методические указания и варианты задач по выполнению расчётно-графических и контрольных работ, изданные кафедрой);
- 3)банк тестовых заданий для автоматизированного контроля знаний студентов;
- 4)электронный конспект лекций (ЭКЛ) преподавателя;
- 5)электронный банк задач по всем изучаемым темам (решённые и не решённые);
- 6)методическое обеспечение по использованию математических пакетов для инженерных расчётов;
- 7)контрольные вопросы и содержания домашних заданий;
- 8)список литературы по дисциплине.

### **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3.Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**10. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины**

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**  
 в рабочую программу по дисциплине «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»  
 по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
 на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Мехатроника и робототехника»  
 протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » « \_\_\_\_ » 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /