

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра «Информационные технологии в управлении техническими системами»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В.А. Хакулов    Директор института \_\_\_\_\_ Б.В.Шогенов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.10 «Основы электротехники»**

**Направление подготовки**

**27.03.04 Информационные технологии в управлении  
техническими системами»**

*Профиль подготовки*

**Информационные технологии в управлении**

**Квалификация (степень)**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.10 «Основы электротехники».

Сост. И.А. Ногеров –Нальчик: КБГУ, 2024. – 37 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой (обязательной) части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», 3-4 семестры, 2 курс.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871 (далее – ФГОС ВО).

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	4
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	12
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	20
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	28
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	33
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	37

## **1. Цели и задачи дисциплины (модуля)**

**Цели освоения дисциплины:** обеспечение теоретической и практической подготовки бакалавра в области электротехники и электрических машин; развитие технического мышления; приобретение знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин, связанных с эксплуатацией электротехнического и электромашиного оборудования; овладение знаниями, умениями и навыками, необходимыми для квалифицированного использования электротехнических устройств и электромашин в управлении техническими системами.

### **Задачи обучения:**

- образовательная – освоение теоретических основ и получение практических навыков по построению моделей и схем замещения электрических цепей и электромагнитных устройств; расчет основных эксплуатационных характеристик электротехнического оборудования, необходимых как при изучении дальнейших специальных дисциплин, так и в практической деятельности при изучении и анализе необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация, проведение необходимых расчетов с использованием современных технических средств;
- развивающая – научить студентов использовать полученные знания для решения задач будущей специальности;
- воспитательная – формировать на основе полученных знаний естественно-научное мировоззрение, развивать способность к познанию и культуру мышления.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина относится к базовой (обязательной) части профессионального цикла дисциплин (Б1.О.10).

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы электротехники» являются:

- Физика – разделы: электричество и магнетизм;
- Математика – аналитическая геометрия и линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления; численные методы; функции комплексного переменного;
- информатика.

Вместе с тем курс «Основы электротехники» является основополагающим для изучения дисциплин:

- Вычислительные машины, сети и системы;
- Технические средства автоматизации и управления: системы автоматизации в технических системах;
- Микропроцессорная техника и ЭВМ.

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции.

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Информационные технологии в управлении» дисциплина «Основы электротехники» направлена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах (уровень бакалавриата). При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

:  
В процессе изучения дисциплины «Основы электротехники и электрические машины» студент должен получить теоретические знания и практические навыки по методам расчета и анализа электромагнитных полей и схем замещения электротехнических устройств. В итоге изучения курса студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

***Знать:***

- основные электрические и магнитные явления, возможности их практического использования;
- методы упрощенного расчета электрических цепей;
- назначение и принцип работы электрических и магнитных устройств в автоматических системах;
- основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- устройства, принцип действия и назначения электрических машин.

***Уметь:***

- читать простейшие электрические схемы, собирать их по заданным принципиальным схемам;
- производить расчет простейших электрических цепей;
- измерять основные электрические параметры;
- применять понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей для составления и расчета схем замещения электротехнических устройств и электрических машин;
- строить векторные диаграммы для переменных однофазных электрических цепей с резистором, индуктивностью и емкостью.

***Владеть:***

- методами расчета электрических цепей постоянного тока;
- навыками проведения измерений электрических величин;
- методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных цепях;
- навыками работы с основными аналоговыми и цифровыми электроизмерительными приборами;
- навыками проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Форма текущего контроля
1.	<b>Электрические цепи постоянного тока</b>	Основные понятия об электрических цепях постоянного тока. Условные положительные направления ЭДС, тока и напряжения. Законы Кирхгофа, Ома. Режимы работы электрической цепи. Энергетические соотношения в цепях постоянного тока. Неразветвленные и разветвленные линейные электрические цепи с одним источником питания. Нелинейные элементы электрической цепи постоянного тока и методы их расчета. (2 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
2.	<b>Электрические однофазные цепи</b>	Основные понятия и определения. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов в прямоугольных координатах. Комплексный метод расчета. (2 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
3.	<b>Законы Кирхгофа</b>	Законы Кирхгофа для электрической цепи синусоидального тока. Электрическая цепь с R, L и C. Закон Ома в комплексной форме. Треугольники напряжений и сопротивлений.	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет

		Мощность цепи переменного тока. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов R, L и C. Соотношения между эквивалентными параметрами цепи при последовательном и параллельном соединении элементов. Резонанс I и U в электрических цепях. (4 ч.).		
4.	<b>Сложные электрические цепи</b>	Общие понятия. Расчет цепи по уравнениям, составленным по законам Кирхгофа, методами контурных токов, принципа наложения, эквивалентного генератора и узловых потенциалов. Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником. Общие понятия о четырехполюсниках. (3ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
5.	<b>Электрические трехфазные цепи</b>	Понятие о трехфазной системе электрических цепей. Получение трехфазной системы ЭДС. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником. Напряжение между нейтральными точками генератора и приемника. Трехфазная цепь с несимметричным приемником. Мощность трехфазной системы. (2 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
6.	<b>Трехфазные процессы в электрических цепях</b>	Основные понятия. Переходные процессы в	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты,

		цепи с последовательным соединением элементов с R и L при подключении ее к источникам с постоянным и переменным напряжением. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов с R и C при подключении ее к источнику синусоидального напряжения. (2 ч.).		вопросы на коллоквиуме, зачет
7.	<b>Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях</b>	Основные понятия о несинусоидальных ЭДС, напряжениях, токах и методах их анализа. Действующие и средние значения несинусоидальных электрических величин. Активная мощность при несинусоидальных напряжении и токе. Анализ линейных электрических цепей при несинусоидальном напряжении источника питания. Электрические фильтры. (2 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, зачет
8.	<b>Трансформаторы</b>	Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Уравнения напряжения трансформатора, холостой ход и работа трансформатора под нагрузкой. Уравнения магнитодвижущих сил и токов. Векторная диаграмма приведенного трансформатора. Короткое замыкание трансформатора. Потеря напряжения в трансформаторе. Потеря мощности и	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен



		коэффициент полезного действия трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Автотрансформаторы. Специальные трансформаторы. (3 ч.).		
9.	<b>Электроизмерительные приборы</b>	Погрешности приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические и ферродинамические приборы. Индукционные приборы. Измерения в цепях постоянного тока, в цепях однофазного синусоидального тока. Измерения в трехфазных цепях. Измерение сопротивлений. Понятия об измерении неэлектрических величин (3 ч.)	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен
10.	<b>Электрические машины постоянного тока</b>	Устройство и принцип действия машины постоянного тока. ЭДС якоря, реакция якоря и электромагнитный момент. Классификация и параметры генераторов постоянного тока. Генераторы независимого, параллельного и смещенного возбуждения. Общие свойства двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения. Двигатели параллельного, последовательного и смешанного	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен

		возбуждения. Мощность потерь. (4 ч.).		
11.	<i>Асинхронные машины</i>	Устройство и принцип действия асинхронных машин. Электродвижущие силы в обмотках статора и ротора, ток ротора. Уравнения магнитодвижущих сил, ток статора. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. Вращающий момент асинхронного двигателя и его характеристики. Пуск, регулирование частоты и направления вращения асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели в режиме генератора. Однофазный асинхронный двигатель. (3 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен
12.	<i>Синхронные машины</i>	Общие сведения и устройство синхронных машин. Синхронный генератор. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронной машины. Синхронный двигатель. Характеристики синхронного двигателя. Вопросы электропривода и электроснабжения. Основные понятия об электроприводе. Выбор мощности электродвигателя и типа электродвигателя. (2 ч.).	ОПК-2; ОПК-8	лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен
		<b>Итого: 17 ч. + 15 ч. = 32 ч.</b>		

Условные обозначения форм текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), самостоятельная работа (СР), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

На изучение курса отводится 252 часа (7 з.е.), из них: контактная работа 122 ч., в том числе лекционных – 32 часа; практических (семинарских) – не предусмотрено; лабораторных – 66; самостоятельная работа студента – 118; курсовая работа – 51; завершается: 3-й семестр – зачет, 4-й семестр – экзамен.

**Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)**

Вид работы	Трудоемкость, часы / зачетных единиц		
	Семестр 3	Семестр 4	Всего
<b>Общая трудоемкость (в зачетных единицах)</b>	144	108	252
<b>Контактная работа (в часах)</b>	68	30	98
Лекции (Л)	17	15	32
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрено программой		–
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрено программой		–
Лабораторные работы (ЛР)	51	15	66
<b>Самостоятельная работа (в часах)</b>	67	51	118
Контроль	9	27	36
<b>Курсовая работа (КР)</b>	–	51	51
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

**Таблица 3. Тематическое содержание лабораторных занятий**

№ лаб. работы	Название лабораторной работы	Кол-во часов
<b>Семестр 3</b>		
1.	Изучение последовательной цепи переменного тока.	6
2.	Изучение параллельной цепи переменного тока.	6
3.	Изучение линейной цепи постоянного тока.	6
4.	Изучение линии передач переменного тока низкого напряжения.	6
5.	Методы расчета сложной электрической цепи.	6
6.	Исследование трехфазных цепей переменного тока (соединение звездой).	5
7.	Исследование трехфазных цепей переменного тока (соединение треугольником).	5
8.	Изучение однофазного асинхронного электродвигателя.	5
9.	<i>Защита лабораторных работ</i>	6
<b>Итого: 51 ч.</b>		
<b>Семестр 4</b>		
10.	Исследование однофазного трансформатора.	3
11.	Испытание двигателя постоянного тока.	3
12.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	3
13.	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	3
14.	<i>Защита лабораторных работ</i>	3
<b>Итого: 15ч.</b>		

**Таблица 4. Темы, выносимые на самостоятельную работу**

<b>№ п/п</b>	<b>Название тем</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Семестр 3</b>		
1.	Методы расчета электрических цепей постоянного тока	7
2.	Комплексный метод расчета линейных цепей синусоидального тока. Алгебра комплексных чисел. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость ветви.	7
3.	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Мощность в комплексной форме.	7
4.	Исследование сложных линейных электрических цепей.	7
5.	Соединение трехфазного тока треугольником и звездой.	7
6.	Активная мощность при несинусоидальных напряжении и токе.	7
7.	Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе, схема замещения трансформатора..	7
8.	Подготовка к допуску к выполнению лабораторных работ, подготовка к защите работ, подготовка к допуску к зачету.	18
<b>Итого:</b>		<b>67</b>
<b>Семестр 4</b>		
9.	Устройство и принцип работы синхронного генератора и двигателя	5
10.	Устройство и принцип работы однофазного асинхронного двигателя.	5
11.	Устройства и принцип действия электроизмерительных приборов	5
12.	Электрические машины постоянного тока	5
13.	Распределение электрической энергии. Светотехника.	5
14.	Защитное заземление. Зануление. Защитный контур (внутренний внешний).	4
15.	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок	4
16.	Подготовка к допуску к выполнению лабораторных работ, подготовка к защите работ, подготовка к допуску к экзамену.	18
<b>Итого:</b>		<b>51</b>

### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение 3-го и 4-го семестров по этапам в рамках различного вида занятий, самостоятельной и курсовой работ.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

Формы контроля (текущего, промежуточного и итогового) по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен.

Виды контроля знаний:

- текущий (в форме экспресс-опросов);
- промежуточный (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерное тестирование);
- курсовая работа в 4-м семестре;
- итоговый (**зачет** в 3-м семестре; **экзамен** в 4-м семестре, которым завершается курс).

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Основы электротехники и электрические машины» и включает защиту лабораторных работ по контрольным вопросам, отчет студента по темам самостоятельных работ, тестирование и коллоквиум по трем рейтинговым точкам.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

#### **Примерные вопросы для контроля усвоения дисциплины**

1. Напряженность, напряжение, потенциал.
2. Закон Кулона.
3. Конденсатор, емкость конденсатора, способы соединения.
4. Сила тока, плотность тока.
5. Закон Ома для участка цепи.
6. Закон Ома для полной цепи.
7. Последовательное, параллельное, смешанное соединение сопротивлений.
8. Работа и мощность электрического тока.
9. 1, 2 законы Кирхгофа.
10. Магнитное поле, магнитная индукция, магнитный поток.
11. Электромагнитная сила.
12. Электромагнитная индукция.
13. Самоиндукция.
14. Взаимоиндукция.
15. Основные сведения о переменном токе.
16. Действующие значения
17. Измерение силы тока, напряжения, сопротивления, мощности.
18. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
19. Емкостное сопротивление в цепи переменного тока.
20. Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока.
21. Последовательное соединение R,L,C.
22. Параллельное соединение R,L,C.
23. Резонанс напряжений.
24. Резонанс токов.
25. Трехфазная система переменного тока.
26. Схема соединения «звезда».

27. Схема соединения «треугольник».
28. Питание приемников трехфазным током.
29. Трансформаторы.
30. Преобразование, передача и распределение электрической энергии.
31. Уравнения напряжений трансформаторов. Холостой ход и работа трансформатора под нагрузкой.
32. Векторная диаграмма приведенного трансформатора.
33. Короткое замыкание трансформатора.
34. Уравнения напряжения трансформатора, холостой ход и работа трансформатора под нагрузкой.
35. Уравнения магнитодвижущих сил и токов.
36. Векторная диаграмма приведенного трансформатора.
37. Короткое замыкание трансформатора.
38. Потеря напряжения в трансформаторе.
39. Потеря мощности и коэффициент полезного действия трансформатора.
40. Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора.
41. Автотрансформаторы.
42. Специальные трансформаторы.
43. Электроизмерительные приборы.
44. Погрешности приборов. Классификация электроизмерительных приборов.
45. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические и ферродинамические приборы.
46. Индукционные приборы.
47. Измерения в цепях постоянного тока, в цепях однофазного синусоидального тока.
48. Измерения в трехфазных цепях.
49. Измерение сопротивлений.
50. Понятия об измерении неэлектрических величин.
51. Устройство и принцип действия машины постоянного тока.
52. ЭДС якоря, реакция якоря и электромагнитный момент.
53. Классификация и параметры генераторов постоянного тока.
54. Генераторы независимого, параллельного и смещенного возбуждения.
55. Общие свойства двигателей постоянного тока.
56. Пуск двигателей постоянного тока.
57. Способы регулирования частоты вращения.
58. Двигатели параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
59. Мощность потерь.
60. Устройство и принцип действия асинхронных машин.
61. Электродвижущие силы в обмотках статора и ротора, ток ротора.
62. Уравнения магнитодвижущих сил, ток статора.
63. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.
64. Вращающий момент асинхронного двигателя и его характеристики.
65. Пуск, регулирование частоты и направления вращения асинхронных двигателей.
66. Асинхронные двигатели в режиме генератора.
67. Однофазный асинхронный двигатель.
68. Общие сведения и устройство синхронных машин.
69. Синхронный генератор.
70. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронной машины.
71. Синхронный двигатель. Характеристики синхронного двигателя.
72. Вопросы электропривода и электроснабжения.
73. Основные понятия об электроприводе.
74. Выбор мощности электродвигателя и типа электродвигателя.

## 5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### Примерные тестовые задания по дисциплине

1. Определить сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях  $P_1 = 100 \text{ Вт}$ ,  $P_2 = 150 \text{ Вт}$  и напряжении  $U = 220 \text{ В}$ .
  1.  $R_1 = 484 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 124 \text{ Ом}$ .
  2.  $R_1 = 684 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 324 \text{ Ом}$ .
  3.  $R_1 = 484 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 324 \text{ Ом}$ .
2. Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?
  1. 0.
  2.  $90^\circ$ .
  3.  $-90^\circ$ .
3. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?
  1. Номинальному току одной фазы.
  2. Нулю.
  3. Сумме номинальных токов двух фаз.
4. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал  $10 \text{ А}$ . Чему будет равен ток в линейном проводе?
  1.  $10 \text{ А}$ .
  2.  $17,3 \text{ А}$ .
  3.  $14,14 \text{ А}$ .
  4.  $20 \text{ А}$ .
5. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?
  1. Измерительные.
  2. Сварочные.
  3. Силовые.
6. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя  $n_1 = 1000 \text{ об/мин}$ . Частота вращения ротора  $n_2 = 950 \text{ об/мин}$ . Определить скольжение.
  1.  $s = 0,05$ .
  2.  $s = 0,5$ .

3. Для решения задачи недостаточно данных.
7. Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если
- 1) вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента;
  - 2) вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента;
  - 3) эти моменты равны.
8. Что произойдет с током возбуждения при коротком замыкании на зажимах генератора параллельного возбуждения?
1. Не изменится.
  2. Станет равным нулю.
  3. Увеличится.
  4. Уменьшится.
9. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
- 1) мягкая;
  - 2) жесткая;
  - 3) абсолютно жесткая.
10. Какое сопротивление должны иметь: а) амперметр; б) вольтметр
1. а) малое; б) большое;
  2. а) большое; б) малое;
  3. оба большое;
  4. оба малое.
11. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
1. Плоскостные.
  2. Точечные.
  3. Те и другие.
12. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?
1. Из резисторов.
  2. Из диодов.
  3. Из конденсаторов, индуктивных катушек, транзисторов, резисторов.
13. Какой параметр синусоидального тока необходимо знать дополнительно, чтобы с помощью векторной диаграммы записать выражение для мгновенного значения тока?
1. Действующее значение тока.
  2. Начальную фазу тока.
  3. Частоту вращения тока.
14. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной трёхфазной системы является аварийным режимом?
1. На всех фазах приемника энергии напряжение падает.
  2. На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.
  3. На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.



15. Какой прибор используется для измерения активной мощности потребителя?
1. Вольтметр.
  2. Ваттметр.
  3. Омметр.
  4. Мегомметр.
16. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линиях электропередач при заданной мощности?
1. При пониженном.
  2. При повышенном .
  3. Безразлично.

### **Вопросы для коллоквиумов**

#### **Семестр 3**

Рейтинговая точка 1. Использование метода контурных токов для расчета электрических цепей постоянного тока.

Рейтинговая точка 2. Анализ однофазной электрической цепи переменного тока.

Рейтинговая точка 3. Трехфазные электрические цепи. Мощность трехфазных цепей.

#### **Семестр 4**

Рейтинговая точка 1. Устройство, назначение и принцип работы трансформаторов.

Рейтинговая точка 2. Назначение, устройство и принцип действия однофазного асинхронного двигателя.

Рейтинговая точка 3. Назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы их возбуждения.

### **Тематика курсовых работ по дисциплине «Основы электротехники и электрические машины»**

#### **Семестр 4**

1. Расчет цепей переменного синусоидального тока с R, L и C.
2. Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов.
3. Устройство и принцип работы однофазного асинхронного электродвигателя.
4. Устройство и принцип работы трехфазного электродвигателя.
5. Однофазная электрическая цепь переменного тока с L и C.
6. Однофазная электрическая цепь с параллельным соединением R, L и C.
7. Устройство и принцип работы измерительного трансформатора.
8. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.
9. Устройство и принцип работы трехфазного трансформатора.
10. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока.
11. Расчет линейных электрических цепей методом узлового потенциала.

12. Устройство и принцип работы силового бытового трансформатора.
13. Устройство и принцип работы и применение шагового электродвигателя.
14. Устройство, принцип работы и применение генератора переменного тока.
15. Методы исследования режимов работы асинхронного электродвигателя.
16. Трехфазная цепь, соединенная звездой.
17. Трехфазная цепь, соединенная треугольником.
18. Исследование асинхронного короткозамкнутого двигателя.
19. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.

## **Перечень тем и вопросов для оценки самостоятельной работы студента**

### **Семестр 3**

- Тема 1. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.
- 1) Метод с использованием закона Ома.
  - 2) Метод с использованием закона Кирхгофа.
  - 3) Метод узлового потенциала.
  - 4) Метод эквивалентного генератора.
- Тема 2. Комплексный метод расчета электрических цепей.
- 1) Запись 2-го закона Кирхгофа и формула в комплексном виде.
  - 2) Запись формулы для сопротивления цепи в комплексной форме.
  - 3) Мощность электрической цепи в комплексном виде.
- Тема 3. Исследование сложных электрических цепей.
- 1) Диаграмма для цепи с резистивным сопротивлением.
  - 2) Диаграмма для однофазной цепи с резистивным и индуктивным сопротивлениями.
  - 3) Диаграмма для однофазной электрической цепи переменного тока с индуктивным и емкостным сопротивлениями.
  - 4) Диаграмма для цепи однофазного переменного тока с L и C элементами.
- Тема 5. Соединение трехфазного тока треугольником и звездой.
- 1) Что такое линейный ток и напряжение?
  - 2) Что такое фазные токи и напряжения?
  - 3) Зависимость между линейным током и фазным током при соединении треугольником.
  - 4) Связь между линейным и фазным токами при соединении звездой.
  - 5) Что такое симметричная цепь?
  - 6) Формула для активной мощности электрической цепи переменного тока.
  - 7) Формула для реактивной мощности для цепи переменного тока.
  - 8) Полная мощность для цепи переменного тока.
- Тема 6. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора.

### **Семестр 4**

- Тема 7. Устройства и принципы действия электроизмерительных приборов.
- 1) Назначение амперметра и способ его включения в электрическую цепь.
  - 2) Устройство и принцип работы вольтметра.
  - 3) Как отличить амперметр для измерения силы постоянного тока от амперметра для измерения силы переменного тока?
  - 4) Способ включения амперметра и вольтметра в электрическую цепь.

- 5) Каким прибором измеряется сопротивление электрической цепи?  
Тема 8. Что такое асинхронный электродвигатель?  
Тема 9. Назначение заземления и зануления.  
Тема 10. Правила техники безопасности при работе с электрическим током.  
Тема 11. Устройство ротора и статора для асинхронного двигателя.

### **Примерные вопросы для экзамена**

1. Электрическая цепь при последовательном соединении  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
2. Электрические соотношения в цепях постоянного тока.
3. Неразветвленные (последовательные) электрические цепи с одним источником питания.
4. Электрические цепи с  $R$ ,  $L$  и  $C$ .
5. Законы Кирхгофа для электрических цепей синусоидального тока.
6. Элементы электрической цепи.
7. Изображение синусоидальной ЭДС, напряжений и токов.
8. Основные понятия об электрических цепях.
9. Мощность в цепи синусоидального тока.
10. Резонанс напряжений.
11. Разветвленные (параллельные) линейные электрические цепи с одним источником питания.
12. Треугольник напряжений и сопротивлений.
13. Резонанс токов.
14. Получение синусоидальной электродвижущей силы.
15. Режимы работы трансформатора.
16. Действующее и среднее значение синусоидальной электродвижущей силы.
17. Расчет цепей по уравнениям, составленным по законам Кирхгофа, методом контурных токов и с использованием принципа наложения.
18. Устройство и принцип работы машины постоянного тока.
19. Условия передачи максимальной мощности приемнику.
20. Действующее и среднее значение синусоидального напряжения.
21. Понятие о трехфазной системе электрической цепи.
22. Переходные процессы при подключении к источнику синусоидального напряжения цепи с последовательным соединением элементов с  $R$  и  $L$ .
23. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
24. Скольжение и частота вращения ротора.
25. Переходные процессы при подключении к источнику синусоидального напряжения цепи с последовательным соединением  $R$  и  $C$ .
26. Вращающий момент асинхронного электродвигателя.
27. Мощность трансформатора (коэф. мощности), КПД. Виды трансформаторов (тока и напряжения, автотрансформатор, измерительные и сварочные трансформаторы).

### ***Примерные экзаменационные билеты***

#### **Билет 1.**

1. Ток в цепи с идеализированной катушкой изменяется по закону  $i = I_m \sin (\omega t - 90^\circ)$ . По какому закону изменяется напряжение в цепи?
2. Объясните назначение нейтрального провода в трехфазной электрической цепи синусоидального тока.
3. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков  $w_1 = 2$  и  $w_2 = 100$ . Определить его коэффициент трансформации.

#### **Билет 2.**

1. Дайте определение параллельного соединения участков электрической цепи.
2. Напишите соотношения, связывающие фазные и линейные токи в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.
3. Перечислите режимы работы асинхронного электродвигателя.

#### **Билет 3.**

1. Катушка с индуктивностью  $L$  подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в два раза?
2. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником?
3. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении числа пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?

### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

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

Компетенции согласно образовательного стандарта представленные в таблице формируются на протяжении всего процесса обучения. Учитывая практическую направленность образовательной программы, этапы формирования компетенций привязываются к выполнению:

1. На первом этапе к лабораторным и практическим работам.
2. На втором этапе к выполнению курсовых работ и курсовых проектов.
3. На третьем этапе к практике, научно-исследовательской работе и к выпускной квалификационной работе.

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

Показатели оценивания компетенций индивидуальны. Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования унифицированы.

Наличие показателя – удовлетворительно;

Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо;

Уровень проекта, предполагающий (реализующий) проработку использования в виде отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

**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**

Лабораторные работы представляют аппаратно-программные комплексы (АПК), предполагают, исполнение «в металле» по времени 30% выполняются в ходе аудиторных занятий и 70% в ходе домашней самостоятельной работы для достижения уровня приобретения компетенций, должны удовлетворять следующим требованиям:

Программная часть АПК должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	В ходе лабораторных работ формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Наличие показателя - удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих	В ходе лабораторных работ способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их	Наличие показателя - удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в

	средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	регламентное обслуживание	последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
--	---	---------------------------	---

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>З1</b> Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ .	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У1</b> Уметь анализировать задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах; .	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У2</b> Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У3</b> Уметь осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У4</b> Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У5</b> Уметь Осуществляет	- описание основ; - выполнение тестов;	лабораторная работа, контрольная работа,

постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах	- выполнение и защита лабораторных работ.	коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, курсовая работа.
<b>В1</b> Владеть методологией анализа задач, выделения базовых составляющих управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В2</b> Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В3</b> Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.



## 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
1, 2	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 «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

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
2	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

	работы	полностью, либо допущены ошибки.	допущены незначительные огрехи.	
--	--------	--	---------------------------------------	--

### 6.2.2. Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
1	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 4 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)
2	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	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	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	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.

	контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	итогах 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.	итогах 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.	
--	--	--	--	--

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
О Оформление работы	Со Соответствует полностью требованиям	10
	Со Соответствует частично требованиям	5
	Не Соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Вл Владеет материалом	20
	Ча 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 (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники. Учебник. С.-Пб.: Лань, 2016.
2. Прошин В.М. Электротехника. Курс лекций. 2013.
3. Мальц Э.Л., Мустафаев Ю.Н. Электротехника и электрические машины. 2010.
4. Усольцев А.А. Общая электротехника: учебное пособие. С.-Пб.ГУ ИТМО, 2009.
5. Демирчян К.С., Коровкин Н.В., Нейман Л.Р. Теоретические основы электротехники. В 3-х томах. – СПб: Питер, 2009.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники. Ч.1. Линейные электрические цепи. М.: Книга по требованию, 2009.
2. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники. М.: Высшая школа, 2008.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. М.: Гардарики, 2007.

### **7.3 Перечень учебно-методических разработок**

1. Хакулов В. А. Программирование в среде Delphi – (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 93 с.
2. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
3. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Хакулов Т. Г., Кушхова М. Ю. Методические указания к лабораторным работам «Электронные устройства технических систем» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
4. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Кушхова М. Ю. Методические указания к лабораторным работам «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
5. Хакулов В. А., Куашева В. Б., Хатухова Д. В. Методические указания к лабораторным работам «Мониторинг, анализ и управление биотехнологических процессов» КБГУ. - Нальчик 2017г. 29 с.
6. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Хучунаева А.И., Азаматова И.З. Основы работы в Scada – системах. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ //Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
7. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Кушхова М.Ю. Обоснование параметров системы распознавания образов. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ// Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.

8. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. Лабораторное стендовое исследование природного и техногенного минерального сырья пойм рек на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2020г. 85 с. 85

#### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. Delphi5: Руководство разработчика: <http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol1.pdf>  
<http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol2.pdf>
2. Delphi7 для начинающих. Иллюстрированный самоучитель: <http://programmersclub.ru/files/Delphi7vol1.zip> , <http://programmersclub.ru/files/disk7.zip>
3. Delphi 7 для профессионалов. Иллюстрированный самоучитель: <http://programmersclub.ru/files/delp...fessionals.rar>

#### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

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

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColors Business
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition
- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7zip,
- Web Browser – Firefox.

- Программа для моделирования бизнес-процессов ELMA
- Пакет для обработки статистических данных R (programming language).
- GNU Octave (GUI).

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Основы электротехники и электрические машины» для обучающихся***

Цель курса «Основы электротехники и электрические машины» – обеспечение теоретической и практической подготовки бакалавра в области электротехники и электрических машин.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения лабораторных работ, написания курсовых работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, изучают темы для самостоятельных работ, выполняют лабораторные работы. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий (коллоквиумов).

Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы содержания дисциплины. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации для преподавателя***

Преподаватель должен проводить занятия в подготовленной для этого аудитории по расписанию без опозданий. Он должен быть подготовлен к занятию, иметь план или конспект лекций.

В лекционной аудитории преподаватель должен пользоваться доской для описания схем, приведения графиков, таблиц, рисунков. По возможности необходимо использование наглядных пособий и аудиовизуальных средств.

Преподаватель должен быть дружелюбен к студентам. Он должен быть требовательным не только к студентам, но и к самому себе, тем самым завоевывая уважение.

Материал должен логически последовательно излагаться и содержать элементы новизны. Речь должна быть правильной и точной. Темп чтения лекции должен быть естественным. Лектор должен помочь студентам понять логику построения конкретного учебного материала, выделить главное, уяснить значение данной системы знаний, привить критическое отношение к ней.

Преподаватель должен предоставить студентам источники дополнительной информации по преподаваемой дисциплине. Литературу целесообразно делить на основную и дополнительную.

Преподаватель должен грамотно отвечать на возникающие у студентов вопросы и выходить из затруднительных ситуаций.

При проведении лабораторных занятий преподаватель должен работать над углублением знаний, получением умений и навыков студентами, предусмотренных учебной программой.

Преподаватель должен грамотно организовывать самостоятельную работу студентов, отдавая предпочтение менее сложным темам.

В конце занятия преподаватель должен ответить на возникшие у студентов в процессе занятия вопросы, а также проанализировать качество и результативность проведенного занятия.

### ***7.5. Методические рекомендации для студентов***

Студент должен без опозданий и пропусков посещать все занятия. Он должен иметь при себе все необходимые принадлежности.

Студент должен внимательно слушать преподавателя, фиксировать для себя конспект лекций.

Студент должен четко представлять структуру и логическое построение преподаваемого материала.

Студент должен с уважением относиться к преподавателю. Он не должен отвлекать преподавателя и студентов от занятия.

При возникновении затруднения с пониманием материала студент должен с разрешения преподавателя задать вопрос.

Студент, имея возможность непосредственного общения с преподавателем, должен максимально для своей выгоды использовать практические и семинарские занятия.

Познания студента не должны ограничиваться только лекционными и практическими занятиями. Он не должен пренебрегать заданием для самостоятельной работы.

Студент должен уметь подбирать литературные источники, систематизировать и обобщать материал.

Студент должен уметь пользоваться учебным абонементом, справочно-библиографическим отделом и читальными залами.

## **7.6. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий**

Лабораторные занятия предусматривают проведение эксперимента на лабораторном оборудовании. Студенты обеспечиваются методическими указаниями по выполнению лабораторных работ и необходимым справочным материалом.

На первом занятии преподаватель проводит инструктаж по технике безопасности, делается соответствующая запись в журнале по ТБ лаборатории. Студенты, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, к выполнению лабораторных работ не допускаются.

В начале лабораторного занятия осуществляется допуск к выполнению работы. Для допуска необходимо знать цель и содержание работы, пояснить схему рабочего участка и порядок проведения эксперимента.

Лабораторная работа выполняется подгруппой (два, три человека), каждой подгруппе выдается индивидуальное задание (исходные данные). Отчет по лабораторной работе оформляется каждым студентом индивидуально и должен содержать:

- тему и цель работы;
- схему экспериментального участка;
- протокол эксперимента (в табличной форме);
- обработку результатов исследования (в отчете приводятся подробные расчеты для одного экспериментального режима, при выполнении нескольких аналогичных расчетов результаты приводятся в табличной форме);
- результаты обработки опытных данных (в табличной форме);
- графические зависимости, полученные в работе;
- выводы.

Текст отчета выполняется на листах формата А4 в рукописном или машинописном виде, графические зависимости следует выполнять на миллиметровой бумаге формата А4 или А5. Обязательно указание единиц измерения приводимых (полученных экспериментально или рассчитанных) величин. Допускается выполнение расчетов и построение графических зависимостей с помощью прикладных расчетных программ (например, Mathcad).

Для защиты результатов лабораторной работы следует представить преподавателю отчет и ответить (письменно или устно) на контрольные вопросы.

## **7.7. Методические указания по самостоятельной работе**

В связи с ограниченностью количества часов, отводимых под лекции, и обширностью материала дисциплины часть разделов передается на самостоятельное изучение студентам. Контроль и оценка самостоятельной работы студентов осуществляется на лабораторно-практических занятиях.

Самостоятельная работа студента, безусловно, один из важнейших этапов в подготовке специалистов по направлению 27.03.04 Управление в технических системах. Она приобщает студентов к инженерно-технической работе, обогащает опытом и знаниями, необходимыми для дальнейшего их становления как специалистов, прививает навыки работы с литературой.

Цель самостоятельной работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний с использованием современных информационных технологий и литературных источников.

Данная цель может быть достигнута при решении круга задач, которые были указаны выше.

В рамках каждой лекции преподаватель предварительно обсуждает со студентами тему лекционного материала, возможные пути и трудности реализации того или иного процесса или метода преподавания. Вопросы, остающиеся открытыми после дискуссии,



выносятся на самостоятельную работу студентам. Для поиска информации студенты пользуются в основном электронными ресурсами.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика,	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым

	г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)

	унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).
Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 1036 ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)</p> <p>Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829</p> <p>Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение)</p> <p>Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение)</p> <p>P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное</p>

		<p>распространение)</p> <p>Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение)</p> <p>CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)</p> <p>DiagramDesigner (свободное распространение).</p> <p>CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение)</p> <p>OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение).</p> <p>Qt(свободное распространение)</p> <p>DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>StrawberryProlog (свободное распространение)</p> <p>MagicPlotStudent (свободное распространение).</p> <p>Terminal (свободное распространение)</p>
--	--	--

### ***Перечень обучающих и контролирующих компьютерных программ***

1. Операционная система «MS Windows 2000».
2. Текстовый редактор «MS Word».
3. Браузер «MS Internet Explorer».
4. Среда программирования «Basic».
5. Тестовая программа «AST».
6. Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription).
7. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition.
8. Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.
9. WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов.
10. Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов.

## **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 невизуального 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, прочитать 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, объекты 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.

### **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Основы электротехники» по направлению подготовки 27.03.04 – Информационные технологии в управлении техническими системами; профиль подготовки – Информационные технологии в управлении  
на 2023-2024 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 информационных технологий в управлении техническими системами

протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Хакулов