

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Х.М. БЕРБЕКОВА**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроники и робототехники»

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП _____ Т.А. Хежев	Директор института _____ Б.В. Шогенов
« ____ » _____ 2024 ____ г.	« ____ » _____ 2024 ____ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Электротехника и электроснабжение»**

Направление подготовки
08.03.01. – Строительство

Направление подготовки
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроснабжение» /сост. И.А. Ногеров ГБОУ КБГУ, 2024. - 28 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство в 4 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017г. №481 (далее ФГОС ВО)

Содержание

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	Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	10
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	15
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	26
	Приложение 1. Лист изменений (дополнений)	28

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Целью курса «Электротехника и электроснабжение» 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 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 базовой части учебного плана.

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:

Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;
- ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы электрических и магнитных полей;
- методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
- принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания.

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 и переменного токов;
- методами проведения 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

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Содержание раздела</i>	<i>Формируемая концепция (часть концепции)</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1	2	3	4	5
1	Введение. Основные законы электротехники	Введение. Источники ЭДС. Приемники электрической энергии. Резисторы, индуктивные катушки, конденсаторы. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Элементы схем замещения: резисторный, емкостной, индуктивный. Режимы работы электрических. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Первый и второй закон Кирхгофа	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы № 1, ПР
2	Методы анализа и расчета электрических цепей	Особенности анализа и расчета цепей постоянного тока. Метод преобразования электрической цепи. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа, метод контурных токов, наложения, двух узлов. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторных работ № 2, ПР
3	Однофазные и трехфазные цепи переменного синусоидального тока	Источники синусоидальных ЭДС. Способы представления электрических величин - синусоидальных функций: временными диаграммами, векторными, комплексным числом. Уравнение электрического состояния	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы № 3 Тестирование Коллоквиум, ПР

		<p>цепи с последовательным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника.</p> <p>Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонанс напряжения. Уравнение электрического состояния цепи с параллельным соединением элементов. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника.</p> <p>Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонанс токов. Трехфазные цепи. Способы соединения трехфазного источника. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Условно-положительное направление электрических величин трехфазной цепи. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь. Анализ работы трехфазной цепи с нагрузкой, соединенной в «звезду» и «треугольником».</p>		
4	Средства измерения.	<p>Средства измерений, меры, измерительные преобразователи. Прямые и косвенные измерения. Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Измерения токов, напряжений, сопротивлений, мощностей и энергий. Измерительные механизмы аналоговых приборов. Понятие об использовании мостов постоянного и переменного токов для</p>	ОПК-4 ОПК-6	<p>Защита лабораторной работы № 4, ПР</p>

		<p>измерения электрических и неэлектрических величин. Понятие об компенсационном методе измерения. Понятие об автоматических измерительных приборах. Структурные схемы, принципы действия и свойства аналоговых и цифровых электронных измерительных приборов (вольтметров, мультиметров, частотометров) и осциллографов.</p>		
5	<p>Электрические машины.</p>	<p>Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнение электрического и магнитного состояния схемы замещения. Режимы работы трансформатора. Холостой ход, опыт короткого замыкания, работа на нагрузку, внешние характеристики. Паспортные данные трансформатора. Специальные трансформаторы. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Магнитное поле машины. Уравнение электрического состояния цепей, обмоток, статора и ротора. Свойства саморегулирования вращающего элемента. Электромагнитный момент, механические и рабочие характеристики, паспортные данные АД. Пуск АД с короткозамкнутым и</p>	<p>ОПК-4 ОПК-6</p>	<p>Защита лабораторной работы № 5,6 Тестирование Коллоквиум, ПР</p>

		<p>фазным ротором. Регулирование частоты вращения. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Механическая и рабочая характеристики. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Свойства саморегулирования. Понятия о генераторах постоянного тока.</p>		
6	Основы электроники.	<p>Характеристики, параметры, назначения полупроводниковых резисторов, диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Интегральные микросхемы. Выпрямители. Электрические схемы и принцип работы выпрямителей. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Внешние характеристики выпрямителей. Тиристоры преобразователи как источники регулируемого напряжения. Принципы управления. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные устройства. Импульсное представление информации. Ключевой режим работы транзисторов. Основные логические элементы.</p>	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторных работ № 7, ПР

		Триггеры, счетчики импульсов. Регистры, мультиплексоры. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.		
7	Микропроцессорная техника.	Микросхемы комбинированного и последовательного типа. Полупроводниковые элементы памяти. Большие интегральные схемы - элемент микропроцессорного комплекта. Сопряжение цифровых и аналоговых микросхем. Устройство сопряжения с технологическими объектами.	ОПК-4 ОПК-6	Защита лабораторной работы № 8 Тестирование Коллоквиум Итоговый контроль, ПР

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	4 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	30	30
Лекции (Л)	15	15
Практические занятия(ПР)		
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
Самостоятельная работа:	69	69
Самостоятельное изучение разделов	69	69
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля зачет	зачет	зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

<i>№ раз- дел а</i>	<i>Наименование разделов</i>
1	2
	Введение. Основные законы электротехники
2	Методы анализа и расчета электрических цепей
3	Однофазные и трехфазные цепи переменного синусоидального тока
4	Средства измерения.
5	Электрические машины.
6	Основы электроники.
7	Микропроцессорная техника.

4.3. Лабораторные работы

<i>№ ЛР</i>	<i>№ раздела</i>	<i>Наименование лабораторных работ</i>
1	2	3
1	1	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 исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности резистора и конденсатора.
5	2	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.
6	3	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении нагрузок в
7	5	Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.
8	6	Исследование однокаскадного транзисторного усилителя.

4.4 Практические занятия

<i>№ занятия</i>	<i>№ раздела</i>	<i>Тема</i>
1	2	3
1	2	Анализ и расчет простых цепей постоянного тока
2	2	Анализ и расчет сложных цепей постоянного тока
3	3	Анализ и расчет однофазных цепей переменного синусоидального тока
4	3	Анализ и расчет трехфазных цепей переменного синусоидального тока
5	5	Электрические машины
6	4	Электрические измерения

4.5. Расчетно- графические работы.

Студенты в 4 семестре выполняют расчетно-графические работы по теме «Расчет сложных цепей синусоидального тока», «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
2	Метод эквивалентного генератора и метод наложения.
5	Способы включения обмоток возбуждения в цепь якоря в машинах постоянного тока (режим генератора и режим двигателя).
6	Усилительные каскады с обратной связью и без обратной связи, и источники вторичного электропитания (инверторы).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе преподавания дисциплины используются методы проблемного и проектного обучения, исследовательские методы, а также принятая в КБГУ

Балльно-рейтинговая система обучения и контроля знаний, которые способствует развитию самостоятельности и ответственности будущих специалистов.

5.1 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: Сименс

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 Электрические и магнитные цепи. Основные параметры и методы расчета электрических цепей.
- 2 Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временными и векторными диаграммами, комплексным числом.
- 3 Источники и приемники синусоидальных ЭДС.
- 4 Основные понятия о активных и реактивных сопротивлениях, мощностях.
- 4 Уравнение электрического состояния цепи с последовательным соединением элементов.
- 5 Уравнение электрического состояния цепи с параллельным соединением элементов.
- 6 Уравнение электрического состояния цепи со смешанным соединением элементов.
- Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника.
- 7 Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
- 8 . Расчет цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
- 9 . Расчет цепей методом контурных токов.
- 10 Расчет цепей методом наложения.
- 11 Расчет цепей методом двух узлов.
- 12 . Описание переходного процесса в цепи содержащем индуктивную катушку, емкость и резистор соединенных последовательно.
- 13 . Описание переходных процессов в цепи содержащем индуктивную катушку, емкость и резистор соединенных параллельно.
- 14 . Линейные четырехполюсники. Определения, основные понятия.
- 15 Анализ нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
- 16 . Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа.
- 17 . Методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях.
- 18 . Основные теоремы линейных цепей.
- 19 . Анализ и расчет переходных цепей переменного синусоидального тока.

- 20 . Трехфазные цепи переменного тока. Трех и четырехпроводные цепи.
- 21 . Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.
- 22 Трехфазная электрическая цепь. Соединение источников и приемников в звезду.
- 23 Трехфазная электрическая цепь. Соединение источников и приемников в треугольник.
- 24 Трансформаторы. Назначение и область применения трансформаторов.
- 25 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
- 26 Режимы работы трансформатора. Уравнение электрического и магнитного состояния, схема замещения.
- 27 Специальные трансформаторы. Паспортные данные трансформаторов.
- 28 Опыт холостого хода и опыт короткого замыкания трансформаторов.
- 29 Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
- 30 Магнитное поле электрической машины. Уравнение электрического состояния цепей обмоток статора и ротора.
- 31 Тепловой режим электродвигателя. Уравнение нагрева и охлаждения.
- 32 Асинхронный трехфазный короткозамкнутый электродвигатель. Устройство и принцип действия.
- 33 Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного электродвигателя.
- 34 Пуск асинхронного электродвигателя. Асинхронный двигатель с улучшенными пусковыми характеристиками.
- 35 Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
- 36 Выбор мощности двигателя.
- 37 Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
- 38 Машины постоянного тока. Режим работы генератора.
- 39 Машины постоянного тока. Режим работы двигателя.
- 40 МПТ. Понятие об искрении на коллекторе.
- 41 МПТ. Формула ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента.
- 42 Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
- 43 Мосты постоянного и переменного тока для измерения электрических и не-электрических величин.
- 44 Преобразователи неэлектрических величин (генераторные и параметрические).
- 45 Основные понятия о компенсационном методе измерения.
- 46 Понятие об автоматических измерительных приборах.
- 47 Структурные схемы, принцип действия и свойства аналоговых и цифровых электронных измерительных приборов и осциллографов.
- 48 Измерения в цепях постоянного и переменного тока.
- 49 Понятие об электровакуумных и полупроводниковых приборах.
- 50 Выпрямители. Электрические фильтры.
- 51 Стабилизаторы напряжения и тока.
- 52 Усилительные каскады.
- 53 Логические элементы.
- 54 Триггеры и счетчики импульсов.
- 55 Большие интегральные микросхемы.

Вопросы к зачету

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 5 семестре ОФО и ОЗФО и на 3 курсе ЗФО. Задание на зачет состоит задачи и теоретического вопроса. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. На зачете и экзамене 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 Трансформаторы. Классификация трансформаторов.
- 12 Пассивные элементы цепей.
- 13 Активные элементы электрических цепей.
- 14 Машины переменного тока.
- 15 Сигналы и их спектры. Классификация сигналов.
- 16 Методы преобразования цепи (последовательное, параллельное соединение).
- 17 Методы преобразования цепей (смешанное соединение).
- 18 Преобразование звезды и треугольника сопротивления.
- 19 МПТ. Режим генератора
- 20 Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
- 21 Определение линейных и нелинейных цепей. Основные элементы электрических цепей.
- 22 Параллельное соединение RLC элементов. Резонанс токов.
- 23 Последовательное соединение RLC 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. Способы изображения синусоидальных величин.
- 38 Метод двух узлов.
- 39 Метод наложения.
- 40 Метод контурных токов.
- 41 Цепь синусоидального тока с резистором.
- 42 Выпрямители. Электронные фильтры.
- 43 Транзисторные усилители. Амплитудно-частотные характеристики.
- 44 Логические элементы.
- 45 Биполярные и полевые транзисторы.
- 46 Полупроводниковые элементы памяти. Большие интегральные схемы.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Качество усвоения программного материала дисциплины производится в рамках балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов КБГУ в форме текущего рубежного и промежуточного контроля. Промежуточный контроль – зачет.

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.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также	ОПК-4.2. Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов,	лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет.

нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-4;	предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов ОПК-6;	ОПК-6.10. Способен определять основные параметры инженерных систем здания ОПК-6.14. Способен знать расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	лабораторная работа, тестирование, 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	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

			заданий на оценки «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. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx>
 2. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
 3. Справочно-информационная система «Консультант плюс»: https://cons-plus.ru/spravочно_pravovaya_sistema/
 4. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>
- к современным профессиональным базам данных:**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая база научных данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор	Авторизованный доступ.

		аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		Science Index №SIЮ-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegeib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223 от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний		10.09.2020г. Сроком на 5 лет	
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ работ	Материальное обеспечение лабораторных занятий
1-6	Стенд по электротехнике основам электроники
7	Стенд по электрическим машинам
8	Стенд по электронике.

Используемые интерактивные образовательные технологии: Case-study, IT – методы, Поисковый метод. Работа в команде. Исследовательский метод

8.1 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 не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

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).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на 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);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- 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;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Электротехника и электроснабжение»
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на 2024 - 2025 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Мехатроника и робототехника»
протокол № ____ от «____» «_____» 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ Х.М. Сенов / _____ /