

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»

Кафедра - «Энергообеспечение предприятий»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 «Электротехника, электроника и автоматизация»

Направление подготовки **20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

Направленность (профиль) **Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения - **2 (4)**

Семестр - **3 (6)**

Форма обучения - **очная (заочная)**

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.20** «Электротехника, электроника и автоматизация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **20.03.02** «Природообустройство и водопользование утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018, протокол № 144 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.с/х.н., доцент



А.А. Кумахов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков об электротехнике, электронике и автоматизации и областях его применения.

Задачами дисциплины является изучение:

- электрических цепей постоянного тока и их анализ;
- изменяющихся во времени токов;
- однофазных и трехфазных токов;
- устройств и принципов действия трансформатора;
- асинхронных и синхронных машин, а также машин постоянного тока;
- основ электропривода и электроснабжения;
- основ электроники и импульсных устройств;
- основных нормативных документов (ГОСТы и др.) по эксплуатации электрооборудования;
- основных научно-технических проблем и перспектив развития электротехники, технических разработок в области электроники.

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

Коды Компетен- ций	Наименование компетенции	Результаты освоения образовательной программы (компетенция или содержание достигнутого уровня освоения компетенции)	Наименование индикатора достижения
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественно- научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;	ИД-1 <small>ОПК-2</small> Демонстрирует знание и владеет метода- ми проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности; ИД-2 <small>ОПК-2</small> Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования методов проведения научно-исследовательских	Знать: Основы электротехники Уметь: Анализировать электрические цепи постоянного тока и его анализ. Анализировать изменяющиеся во времени токи . Владеть: Навыками теоретического и экспериментального исследования при решении задач по данному курсу. Знать: о видах электроэнергии и их применении. основы электроники Уметь: анализировать одно-фазный и трехфазный токи., анализировать устройство и принцип действия трансформатора.

		работ с учетом достижений естественных и технических наук и требований экологической и производственной безопасности	анализировать асинхронные и синхронные машины, а также машины постоянного тока Владеть: навыками работы с электрическими машинами и аппаратами а также навыками работы с элементной базой современных электронных устройств, источниками вторичного электрического питания.
ОПК-3	Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;	<p>ИД-1 <small>ОПК-3</small> Демонстрирует знание и владеет информационными технологиями, методами измерительной и вычислительной техники.</p> <p>ИД-2 <small>ОПК-3</small> Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования информационные технологии, методы измерительной и вычислительной техники.</p>	<p>Знать: Основы электротехники Уметь: Анализировать электрические цепи постоянного тока и его анализ. Анализировать изменяющиеся во времени токи . Владеть: Навыками теоретического и экспериментального исследования при решении задач по данному курсу.</p> <p>Знать: о видах электроэнергии и их применении. основы электроники Уметь: анализировать одно- фазный и трехфазный токи., анализировать устройство и принцип действия трансформатора. Анализировать асинхронные и синхронные машины, а также машины постоянного тока Владеть: навыками работы с электрическими машинами и аппаратами а также навыками работы с элементной базой современных электронных устройств, источниками вторичного электрического питания.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехника, электроника и автоматизация». входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения»

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	4	6
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	1,1/41	0,3/12
лекции	18(4)*	4(2)*
лабораторные работы	18(8)*	6(2)*
групповые консультации	1	3
курсовой проект		
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: зачет	1	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	31	60
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	26	55
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость з. е./час.	2/72	2/72

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.1.Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№№ п.п.	Название раздела	Лекции	Лаб. раб	СРС	Всего
1	Введение. Электрические цепи постоянного тока Основные определения	2	2	4	8
2	Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами	2	2(2)*	4	8(2)*
3	Анализ и расчет магнитных цепей	2	2(2)*	4	8(2)*

4	Анализ электрических цепей синусоидального тока.	2	2	2	6
Раздел №2. Соединения проводников. Электрические машины. Основы электроники и электрические измерения.					
5	Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	2	2(2)*	2	6(2)*
6	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	2	2	2	6
7	Трансформаторы.	2(2)*	2(2)*	2	6(4)*
8	Асинхронные и синхронные машины.	2 (2)*	2	2	6(2)*
9	Основы электроники и автоматизации.	2	2	4	8
	Всего	18(4)*	18(8)*	26	62(12)*

4.2 .Распределение содержания дисциплины по видам учебной работы (ЗФО).

№№ п.п.	Название раздела	Лекции	Лаб. раб	СРС	Всего
1	Введение. Электрические цепи постоянного тока Основные определения.	0,3	0,5	6	6,8
2	Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами.	0,5(0,5)*	1(1)*	6	7,5(1,5)*
3	Анализ и расчет магнитных цепей.	0,5(0,5)*	0,5	6	7(0,5)*
4	Анализ электрических цепей синусоидального тока.	0,5	0,5	7	8
Раздел №2. Соединения проводников. Электрические машины. Основы электроники и электрические измерения.					
5	Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.	0,2	0,5	6	6,7
6	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.	0,5(0,5)*	0,5	6	7(0,5)*
7	Трансформаторы.	0,5(0,5)*	1(1)*	6	7,5(1,5)*
8	Асинхронные и синхронные машины.	0,5	1	6	7,5
9	Основы электроники и	0,5	0,5	6	7

	автоматизации.				
	Всего	4(2)*	6(2)*	55	65(4)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Электрические и магнитные цепи и электрические машины

Введение. Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей. Анализ электрических цепей синусоидального

Раздел №2. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электрического питания.

Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Асинхронные и синхронные машины. Трансформаторы. Асинхронные и синхронные машины Основы электроники и электрические измерения тока

4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (часы) . очно (заочно)
1	2	3	4
1	Введение. Электрические цепи постоянного тока. Основные определения.	Лабораторная работа №1. Ознакомление с правилами техники безопасности и эксплуатации оборудования в лаборатории «Электротехника». Приобрести навыки в проведении измерений электрических величин с помощью электроизмерительных приборов.	4(1)
2	Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами.	Лабораторная работа №2. Исследование разветвленной электрической цепи постоянного тока	4(1)
3	Анализ и расчет магнитных цепей.	Лабораторная работа №3. Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока	4(1)
4	Анализ электрических цепей синусоидального тока.	Лабораторная работа №4. Исследование трехфазной электрической цепи синусоидального тока при соединении нагрузки звездой.	4(1)
5	Параллельное соединение элементов в цепи	Лабораторная работа №5. * Изучение методов измерения	4(1)

	синусоидального тока.	электрических и неэлектрических величин электрическими методами, поверка амперметра и вольтметра	
6	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока.	Лабораторная работа №6. Устройство и принцип работы электрических двигателей.	3
7	Трансформаторы.	Лабораторная работа №7.* Устройство и типы трансформаторов.	4(1)
8	Асинхронные и синхронные машины.	Лабораторная работа №8. Изучение работы и принципа действия асинхронных и синхронных машин.	4
9	Основы электроники и автоматизации.	Лабораторная работа № 9. Классификация полупроводниковых электронных приборов. Изучение биполярных и полевых транзисторов.	3

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехника, электроника и автоматизация» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» для студентов направлений подготовки – 08.03.01 Экспертиза и управление Нальчик- 2018, с. 30-79.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 48(84) часа, из них 21(80) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации 27(4), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ тем	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов ОФО (ЗФО)	Объем часов (очно заочно)	Перечень учебно-мето- дического обеспечения	Форма
1	2	3	4	5
1	1.Исследование электрических цепей постоянного тока с последовательным соединением элементов. 2.Особенности линии передачи постоянного тока. 3.Применение законов Кирхгофа.	2(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
2	1.Исследование электрических цепей постоянного тока с параллельным соединением элементов. 2.Исследование сложной цепи постоянного тока. 3.Исследование линии передач постоянного тока.	3(8)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
3	1*.Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока. 2*.Вольт-амперная характеристика прибора. 3*.Сопrotивление нелинейного элемента.	3(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к бально-рейтинго- вым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета.
4	1. Исследование переходных процессов в цепях постоянного тока.	3(8)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
5	1.Исследование электрических цепей синусоидального тока с последовательным соединением элементов.	3(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
6	1.*Исследование трехфазных цепей соединенных звездой. 2.*Режим обрыва фазы. 3.*Измерения мощности в цепях трехфазного тока.	3(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к бально-рейтинго- вым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета.

7	1. Исследование трехфазных цепей соединенных треугольником. 2. Режимы отсутствия нагрузки на одной из фаз. 3. Особенности режима обрыва одного линейного провода.	3(8)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
8	1.*Изучение и поверка приборов измерения тока и напряжения. 2.*Методика проверки приборов методом сличения. 3.*Понятие номинальной и действительной постоянных счетчика и нагрузочной.	3(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.
9	1. Импульсные и автогенераторные устройства. Общие сведения об импульсных сигналах. 2. Электронные ключи. Компараторы. 3. Основы цифровой электроники. 4. Микропроцессорные средства. 5. Электрические измерения и приборы. 6. Общие сведения о цифровых сигналах 7. Комбинационные устройства.	3(6)	[1]* Стр. 77-89 [2]* Стр. 89-114 [6]* Стр. 125-130	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета.
10.	Подготовка к промежуточной аттестации	5(6)	[1]*; [2]*Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
	Всего	31(60)		

* - формой отчетности студентов ОФО является ответы на рейтинг-контрольных мероприятиях.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Электрические цепи постоянного тока Основные определения	ОПК-2 ОПК-3	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты))

	Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами Анализ и расчет магнитных цепей. Анализ электрических цепей синусоидального тока.		подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2.	Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	ОПК-2 ОПК-3	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока		
	Трансформаторы.		
3.	Асинхронные и синхронные машины.	ОПК-2 ОПК-3	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электрического питания		

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко

структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех задании, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

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

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Электротехника, электроника и автоматизация» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-2 Способен принимать участие в научно- исследовательской деятельности на основе использования естественно- научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

ОПК-3 Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно- коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;

В процессе освоения образовательной программы компетенций ОПК-2, ОПК-3, формируются при изучении дисциплин и прохождении практик, в том числе НИР.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Электротехника, электроника и автоматизация»

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Б1.О.06 Математика	1,2
	Б1.О.07 Физика	1,2
	Б1.О.10 Химия	1
	Б1.О.11 Метеорология и климатология	1
	Б1.О.17 Строительная механика	2,3
	Б1.О.17.01 Теоретическая механика	2
	Б1.О.17.02 Сопротивление материалов	2
	Б1.О.16 Геосистемы	3
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика	4
	Б1.О.22 Основы строительного дела	4
	Б1.О.22.01 Инженерные конструкции	4
	Б1.О.22.02 Механика грунтов, основания и фундаменты	5
	Б1.О.22.03 Строительные материалы	4
	Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	5
	Б1.О.24 Водохозяйственные системы и водопользование	5
	Б1.О.25 Комплексное использование и охрана водных ресурсов	6
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения	6
	Б1.О.30 Общая экология и биология	6
	Б1.О.33 Безопасность жизнедеятельности	7
	Б1.О.34 Основы научных исследований	6
	Б2.О.03(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	6
	Б3 Государственная итоговая аттестация	9
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9
ОПК-3	Б1.О.08 Введение в информационные технологии	1
	Б1.О.11 Метеорология и климатология	1
	Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании	3
	Б1.О.20 Электротехника, электроника и автоматика	4
	Б1.О.21 Мониторинг природно-техногенных систем	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная	8
	Б3 Государственная итоговая аттестация	9
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественно- научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;	Раздел 1. Раздел 2.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия
3.	ОПК-3 Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	Раздел 1. Раздел 2.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, выполнение курсового проекта

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-10 ПК-2. Демонстрирует знание и владеет методами проведения научно-исследовательских работ на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности; ИД-20 ПК-2. Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водополь	Знать: Основные определения в электротехнике. Анализ и расчет цепей постоянного и переменного тока. Анализ и расчет магнитных цепей..	Не знает Основные определения в электротехнике Анализ и расчет цепей постоянного и переменного тока Анализ и расчет магнитных цепей.	Частично знаком с основными определениям и в электротехнике. Анализом и расчетом цепей постоянного и переменного тока. Анализом и расчетами магнитных цепей.	Достаточно владеет знаниями об основных определениях в электротехнике. Анализом и расчетом цепей постоянного и переменного тока. Анализом и расчетами магнитных цепей.	В полной мере владеет знаниями об основных определениях в электротехнике. Анализом и расчетом цепей постоянного и переменного тока. Анализом и расчетами магнитных цепей.
	Уметь: делать электротехнические расчеты. Собирать схемы, используя теоретические знания последовательного и параллельного соединения проводников. Правильно обращаться с различными электрическими	не обладает умениями в рамках компетенции разрабатывать и обосновывать схемы, используя теоретические знания последовательного и параллельного соединения проводников. Правильно обращаться с различными электроинструментами	Частично обладает умениями в рамках компетенций разрабатывать и обосновывать схемы, используя теоретические знания последовательного параллельного соединения проводников. Правильно обращаться с различными электрическими	Умеет Фрагментарно разрабатывать и обосновывать схемы, используя теоретические знания последовательного и параллельного соединения проводников. Правильно обращаться с различными	Умеет разрабатывать и обосновывать схемы, используя теоретические знания последовательного и параллельного соединения проводников. Правильно обращаться с различными электрическими устройствами, соблюдая правила безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
зования методов проведения научно-исследовательских работ с учетом достижений естественных и технических наук и требований экологической и производственной безопасности	ими устройствам и, соблюдая правила безопасности.		ми установками	электрические и-ми устройствам и, соблюдая правила безопасности.	
	Владеть навыками: Методикой расчетов соединения проводников (соединение звездой-треугольником).	Не владеет методикой расчетов соединения проводников (соединение звездой-треугольником).	Не в полной мере владеет навыками расчета соединения проводников в (соединение звездой-треугольником).	Способен обеспечить на достаточном уровне расчеты соединения проводников (соединение звездой-треугольником).	Владеет на высоком уровне методикой расчетов соединения проводников (соединение звездой-треугольником).
	Знать: Действия электрического тока (тепловое, химическое). Основные положения по электрическим машинам и аппаратам их устройство и принцип работы. Устройство и принцип	Не знает действия электрического тока (тепловое, химическое). Основные положения по электрическим машинам и аппаратам их устройство и принцип работы. Устройство и принцип работы	Частично знает действия электрического тока (тепловое, химическое). Основные положения по электрическим машинам и аппаратам их устройство и принцип работы. Устройство	Знает на достаточно высоком уровне действия электрического тока (тепловое, химическое). Основные положения по электрическим маши-	На высоком уровне знает действия электрического тока (тепловое, химическое). Основные положения по электрическим машинам и аппаратам их устройство и принцип работы. Устройство и принцип работы трансформаторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-20пк-3. Умеет применять в профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования информационные технологии, методы измерения и вычислительной техники.	работы трансформаторов.	трансформаторов	и принцип работы трансформаторов	нам и аппаратам их устройство и принцип работы. Устройство и принцип работы трансформаторов	
	Уметь: Проводить оценку эффективности использования различных электрических машин и аппаратов в тех или иных производственных условиях	Не умеет проводить оценку эффективности использования различных электрических машин и аппаратов в тех или иных производственных условиях-	Не в полной мере умеет проводить оценку эффективности использования различных электрических машин и аппаратов	На достаточно хорошем уровне умеет проводить оценку эффективности использования различных электрических машин и аппаратов в тех или иных производственных условиях	На высоком уровне умеет проводить оценку эффективности использования различных электрических машин и аппаратов в тех или иных производственных условиях
	Владеть навыками: работы с электроинструментами в зависимости от	Не владеет навыками работы с электроинструментами в зависимости от условий работы (класс помещения).	Знаком с некоторыми элементами работы с	Владеет навыками работы с электроинструментами в зависимости от условий	В полной мере владеет навыками работы с электроинструментами в зависимости от условий работы (класс помещения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		незачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	условий работы (класс помещения).			работы (класс помещения).	

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.
--	------	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП

7.3.1 Примерная тематика рефератов

Электрические цепи постоянного тока.

Основные определения.

Анализ электрических цепей постоянного тока..

Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.

Трансформаторы.

Основы цифровой электроники

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тема1: Введение. Электрические цепи постоянного тока.

Дополните:

1. Электротехника это наука охватывающая область практическом применении электрической энергии на основе теоретического изучения _____ и _____ полей.

Ответ: электрических и магнитных.

2. Электрическая цепь это совокупность элементов, электромагнитные процессы в которых описываются с помощью понятий об электродвижущей силе, токе, и _____.

Ответ: напряжений.

3. Электродвижущая сила характеризует способность вызывать в замкнутой цепи _____.

Ответ: электрический ток.

4. Электрический ток – это упорядоченного движения _____ в определенном направлении в пространстве.

Ответ: электрических зарядов.

5. Величина численно равная работе по перемещений единицы электрического заряда между двумя произвольными точками электрической цепи называется _____.

Ответ: электрическим напряжением.

6. Электрическое сопротивление – это величина, характеризующая противодействие _____ движению электрических зарядов.

Ответ: направленному.

Тема 2. Анализ электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами

1. Закон Ома для участка цепи с резистором: ток в цепи $I =$ _____.

Ответ: $I = U/R$.

2. Первый закон Кирхгофа: Алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна _____.

Ответ: нулю.

3. Второй закон Кирхгофа: Алгебраическая сумма ЭДС в контуре электрической цепи равна _____.

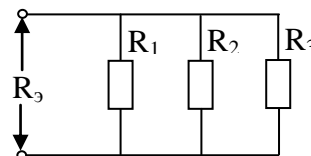
Ответ: напряжению.

4. Напишите формулу для определения мощности цепи постоянного тока при напряжении U и токе I : $P =$ _____.

Ответ: $P = U \cdot I$.

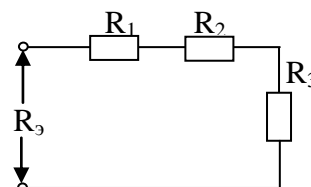
5. Эквивалентное сопротивление цепи, представленной на схеме, $\frac{1}{R_{\Sigma}} =$ _____.

Ответ: $\frac{1}{R_{\Sigma}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$.



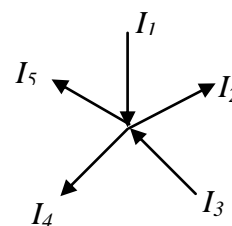
6. Эквивалентное сопротивление цепи, представленной на схеме, $R_{\Sigma} =$ _____.

Ответ: $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 + R_3$.



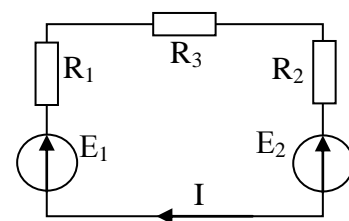
7. Напишите уравнение по первому закону Кирхгофа для данного узла: _____.

Ответ: $I_1 - I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$.



8. Напишите уравнение по второму закону Кирхгофа для данного контура: _____.

Ответ: $\dot{A}_1 - \dot{A}_2 = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$.

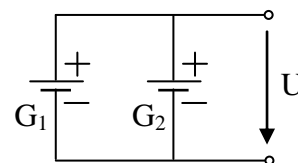


Дополните:

9. Напишите формулу для определения напряжения, создаваемого двумя аккумуляторами (при $G_1 = G_2$):

$U =$ _____.

Ответ: $U = G_1 + G_2$

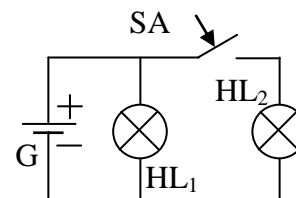


Укажите правильный ответ

10. Яркость лампы HL_1 в схеме после подключения лампы HL_2 (при внутреннем сопротивлении аккумулятора $R=0$)

1. уменьшится
2. увеличится
3. не изменится

Ответ: 3.



Дополните:

11. Участок электрической цепи, содержащий источник энергии, называют _____.

Ответ: активным.

12. Участок электрической цепи, не содержащий источник энергии, называют _____.

Ответ: пассивным.

13. Основными элементами электрических цепей являются _____ и _____ энергии.

Ответ: _____.

14. Графическое изображение электрической цепи, содержащее условное обозначение элементов и их соединений, называют _____.

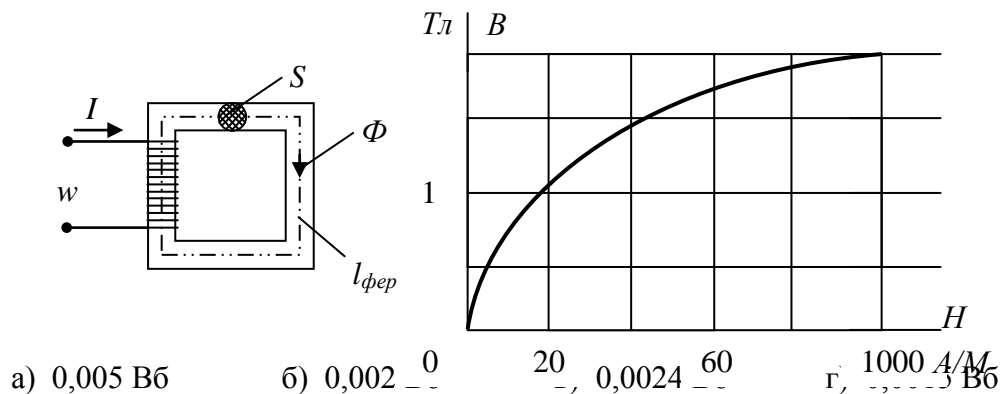
Ответ: электрической схемой.

Тема 3. Анализ и расчет магнитных цепей.

1. Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение...

а) $\Phi = \frac{R_m}{IW} = \frac{R_m}{F}$ б) $\Phi = \frac{IW}{U_m} = \frac{F}{U_m}$ в) $\Phi = IWR_m = FR_m$ г) $\Phi = \frac{IW}{R_m} = \frac{F}{R_m}$

2. Если заданы величина МДС $F=200A$, длина средней линии $l_{\text{фер}} = 0.5 \text{ м}$, площадь поперечного сечения $S=10 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ магнитопровода и основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток Φ составит...



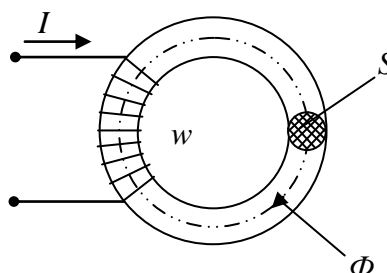
3. МДС вдоль приведённой магнитной цепи можно представить в виде...

а) $Iw = B_{\text{фер}} l_{\text{фер}} + B_{\delta} \delta$

б) $Iw = H_{\text{фер}} l_{\text{фер}} + H_{\delta} \delta$

в) $Iw = \Phi l_{\text{фер}} + \Phi \delta$

4. Если при неизменном магнитном поле изменить поперечное сечение S магнитопровода, то магнитная индукция B ...



- а) не изменится б) уменьшится в) не хватает данных г) увеличится
5. Напряженностью магнитного поля H является величина...
- а) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ б) $0,7 \text{ Тл}$ в) 800 А/м г) $1,856 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$
- 8.6. Напряженность магнитного поля связана с индукцией магнитного поля соотношением...
- а) $H = B / \mu_0$ б) $D = \epsilon \epsilon_0 E$ в) $H = \mu_0 B$ г) $B = H / \mu_0$
7. При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод...
- а) намагничивается до насыщения
б) циклически перемагничивается
в) намагничивается до уровня остаточной намагниченности
г) размагничивается до нуля
8. Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется...
- а) симметричной б) несимметричной в) неразветвленной г) разветвленной
9. Магнитной индукцией B является величина...
- а) 800 А/м б) $0,7 \text{ Тл}$ в) $1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$ г) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$
10. Единицей измерения магнитной индукции B является...
- а) Гн/м б) Тл г) А/м г) Вб

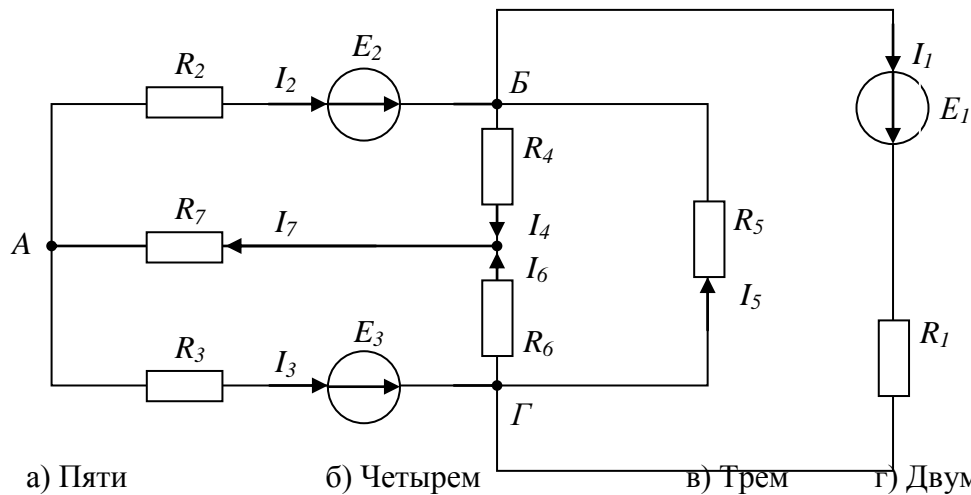
Тема 4: Анализ электрических цепей синусоидального тока.

Дополните:

- Если кривая изменения периодического тока описывается синусоидой или косинусоидой, то такой ток называют _____.
Ответ: синусоидальным током.
- Если кривая изменения периодического тока отличается от синусоиды или косинусоиды, то такой ток называют _____.
Ответ: несинусоидальным током.
- Наименьший интервал времени, через который периодически токи повторяют свои значения в той же самой последовательности, называют _____.
Ответ: периодом T .
- Величина обратная периоду называется _____.
Ответ: частотой f .
- Приведите формулу для определения угловой частоты при частоте синусоидального f : $\omega =$ _____.
Ответ: $\omega = 2\pi f$.
- Электрический заряд конденсатора (емкостью C при напряжении U) находят по формуле $q =$ _____.
Ответ: $q = C \cdot U$.
- Активная мощность цепи синусоидального тока (при напряжении U , токе I и сдвиге фаз φ) определяется по формуле $P =$ _____.
Ответ: $P = UI \cos \varphi$.

Тема 5. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока.

- Число независимых уравнений, которое можно записать по первому закону Кирхгофа для заданной схемы равно...



2. Для определения всех токов путем непосредственного применения законов Кирхгофа необходимо записать столько уравнений, сколько _____ в схеме.

а) контуров б) узлов в) сопротивлений г) ветвей

3. Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид...

а) $\sum U = 0$ и $\sum I = \sum R$

б) $\sum I = 0$ и $\sum E = \sum IR$

в) $\sum R = 0$ и $\sum E = 0$

г) $\sum I = 0$ и $\sum E = 0$

4. Для данной схемы **неверным** будет уравнение...

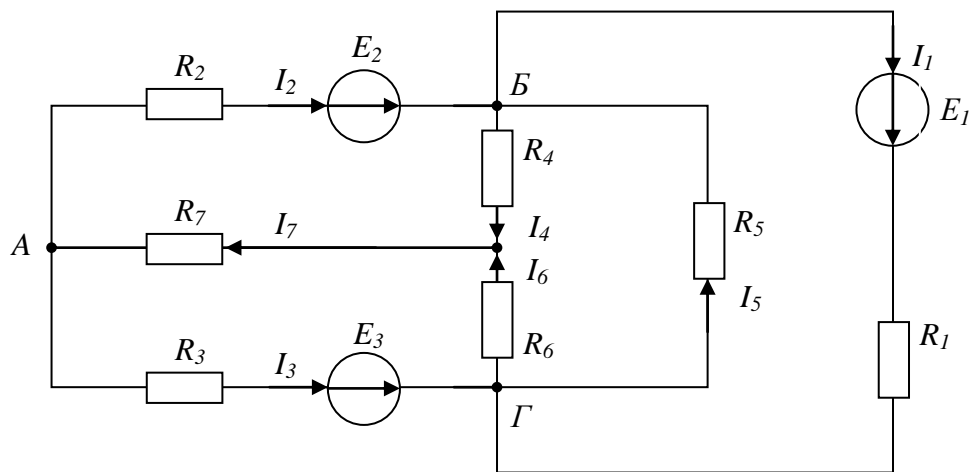
а) $I_4 R_4 - I_6 R_6 + I_5 R_5 = E_1$

б) $I_1 R_1 + I_5 R_5 = E_1$

в) $I_2 R_2 + I_4 R_4 + I_7 R_7 = E_2$

г) $I_2 R_2 - I_5 R_5 - I_3 R_3 = E_2 - E_3$

5. Для данной схемы **неверным** будет уравнение...



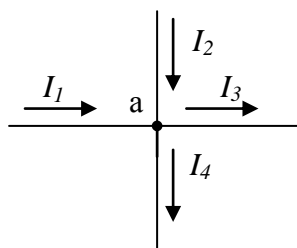
а) $I_3 + I_1 = I_5 + I_6$

б) $I_2 + I_5 + I_4 + I_1 = 0$

в) $I_2 + I_5 = I_4 + I_1$

г) $I_4 + I_6 - I_7 = 0$

6. Для узла «а» справедливо уравнение ...



- а) $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$
 в) $I_1 - I_2 - I_3 - I_4 = 0$

- б) $I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$
 г) $-I_1 + I_2 - I_3 - I_4 = 0$

7. Выражение для второго закона Кирхгофа имеет вид...

а) $\sum I_k = 0$

б) $U = RI$

в) $P = I^2 R$

г) $\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$

8. Выражение для первого закона Кирхгофа имеет вид...

а) $\sum_{m=1}^k I_m R_m = \sum_{m=1}^k E_m$

б) $\sum U_k = 0$

в) $\sum I_k = 0$

г) $P = I^2 R$

Ответы:

1 – а

4 – б

6 – а

8 – а

2 – в

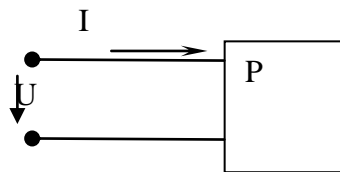
5 – а

7 – в

3 – г

Тема 6. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока

1. Коэффициент мощности $\cos \varphi$ пассивного двухполюсника при заданных активной мощности P и действующих значениях напряжения U и тока I определяется выражением...



а) $\cos \varphi = \frac{P}{UI}$

б) $\cos \varphi = \frac{UI}{P}$

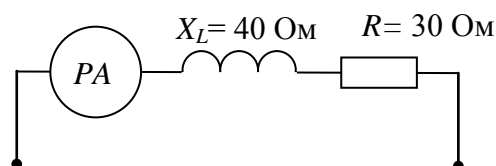
в) $\cos \varphi = \frac{UI}{P}$

г) $\cos \varphi = \frac{U}{I} P$

2. В формуле для активной мощности симметричной трехфазной цепи $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$ под U и I понимают...

- а) амплитудные значения линейных напряжения и тока
 б) амплитудные значения фазных напряжения и тока
 в) действующие значения линейных напряжения и тока
 г) действующие значения фазных напряжений и тока

3. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то реактивная мощность Q цепи составляет...



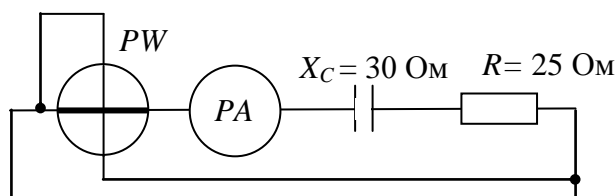
а) 120 ВАр

б) 280 ВАр

в) 160 ВАр

г) 140 ВАр

4. Если амперметр, реагирующий на действующее значения измеряемой величины, показывает 2А, то показания ваттметра составляет...



а) 100 Вт

б) 220 Вт

в) 120 Вт

г) 110 Вт

5. Единицей измерения реактивной мощности Q цепи синусоидального тока является...

а) АВ

б) ВА

в) Вт

г) ВАр

6. Активная P , реактивная Q и полная S мощности цепи синусоидального тока связана соотношением ...

а) $S=P+Q$

б) $S=P-Q$

в) $S= \sqrt{P^2 - Q^2}$

г) $S= \sqrt{P^2 + Q^2}$

Ответы

1.1 – а

1.4 – а

1.2 – в

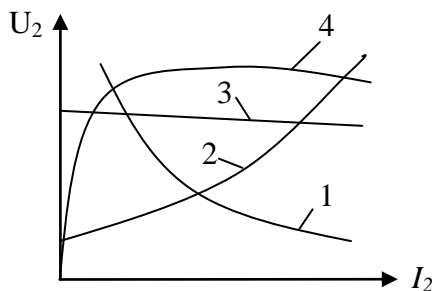
1.5 – г

1.3 – в

1.6 – г

Тема 7. Трансформаторы

1. Внешняя характеристика трансформатора представлена на графике кривой, обозначенной цифрой...



а) 3

б) 2

в) 1

г) 4

2. Величина ЭДС, наводимой в обмотке трансформатора, **не** зависит от...

а) марки стали сердечника

б) частоты тока в сети

в) амплитуды магнитного поля

г) числа витков катушки

3. Отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора при холостом ходе приблизительно равно ...

а) отношению магнитных потоков рассеяния

б) отношению токов первичной и вторичной обмоток трансформатора в номинальном режиме

в) отношению мощностей на входе и выходе трансформатора

г) отношению чисел витков обмоток

4. Если два трансформатора одинаковой мощности имеют напряжения короткого замыкания соответственно $U_{K1} = 7,5\%$ и $U_{K2} = 12\%$, то ...

а) внешняя характеристика первого трансформатора более жесткая

б) для сравнения их внешних характеристик недостаточно данных

в) внешняя характеристика первого трансформатора более мягкая

г) внешние характеристики одинаковы

5. Трансформатор не предназначен для преобразования...

а) переменного тока одной величины в переменный ток другой величины

б) электроэнергии одного напряжения в электроэнергию другого напряжения

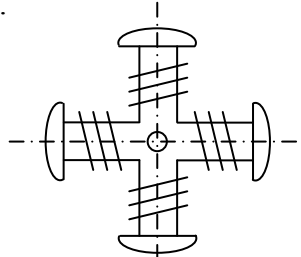
- в) постоянного напряжения одной величины в напряжение другой величины
 г) изоляции одной электрической цепи от другой электрической цепи

Ответы

- 1 – а 4 – а
 2 – а 5 – в
 3 – г

Тема 8. Асинхронные и синхронные машины

1. На рисунке изображен ротор...



- а) асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
 б) двигателя постоянного тока
 в) синхронной неявнополюсной машины
 г) синхронной явнополюсной машины

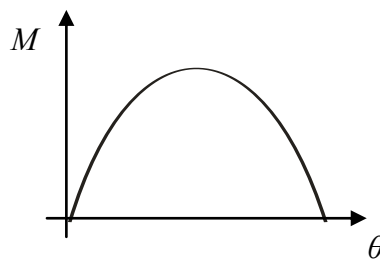
2. Внешней характеристикой синхронного генератора является зависимость...

- а) $I_B = f(I)$ б) $E = f(I_B)$ в) $U = f(I)$ г) $I = f(I_B)$

3. Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается...

- а) к источнику однофазного синусоидального тока
 б) к любому из перечисленных
 в) к источнику постоянного тока
 г) к трехфазному источнику

4. На рисунке изображена...



- а) угловая характеристика синхронного двигателя
 б) механическая характеристика двигателя постоянного тока
 в) кривая КПД трансформатора
 г) механическая характеристика асинхронного двигателя

5. Если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины 3000 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора...

- а) 2940 об/мин б) 2000 об/мин в) 1000 об/мин г) 3000 об/мин

6. Гидрогенератор это – ...

- а) асинхронный генератор
 б) генератор постоянного тока
 в) синхронный неявнополюсный генератор
 г) синхронный явнополюсный генератор

Ответы:

- 1 – г 4 – а

2 – в
3 – в

5 – г
6 – г

Тема 9. Основы электроники и электрические измерения.

1. В усилителях не используются ...

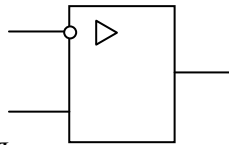
- а) диодные тиристоры
- б) полевые транзисторы
- в) биполярные транзисторы
- г) интегральные микросхемы

2. На рисунке приведена схема усилителя...

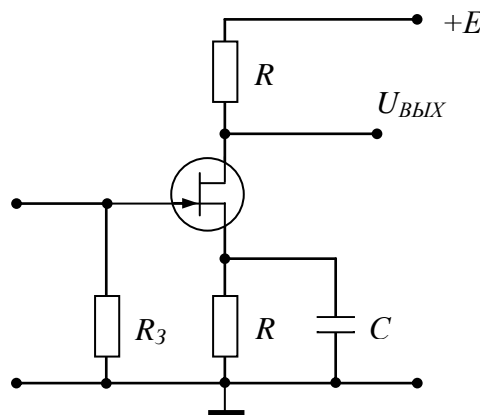
- а) однополупериодного выпрямителя
- б) мостового выпрямителя
- в) усилителя с общим эмиттером
- г) делителя напряжения

3. На рисунке приведено условно-графическое обозначение...

- а) мостовой выпрямительной схемы
- б) делителя напряжения
- в) операционного усилителя
- г) однополупериодного выпрямителя

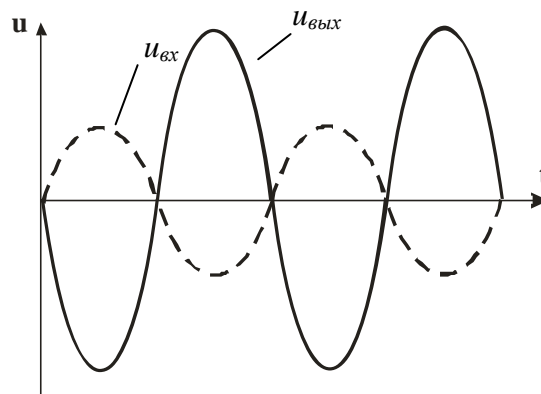


4. На рисунке приведена схема включения полевого транзистора с общим(ей)...



- а) затвором
- б) истоком
- в) базой
- г) землёй

5. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует...



- а) повторитель напряжения на операционном усилителе
- б) инвертирующий усилитель на операционном усилителе
- в) неинвертирующий усилитель на операционном усилителе
- г) усилительный каскад с общей базой

Ответы

1 – а

4 – б

5-6

9.1. Электрические измерения и приборы

1. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчёт невозможен в...

- а) в конце шкалы
б) в середине шкалы
в) во второй половине шкалы
г) в начале шкалы

2. Относительной погрешностью называется...

- а) отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах
- б) отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора
- в) разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины
- г) отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах

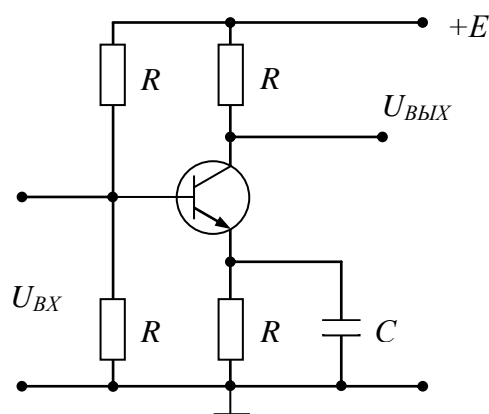
Ответы: 1- г; 2.-г;

Тема 10. Усилители низкой частоты

1. В усилителях не используются ...

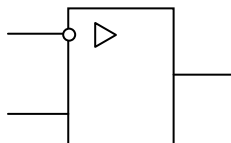
- а) диодные тиристоры
б) полевые транзисторы
в) биполярные транзисторы
г) интегральные микросхемы

2. На рисунке приведена схема...



- а) однополупериодного выпрямителя
б) мостового выпрямителя
в) усилителя с общим эмиттером
г) делителя напряжения

3. На рисунке приведено условно-графическое обозначение...

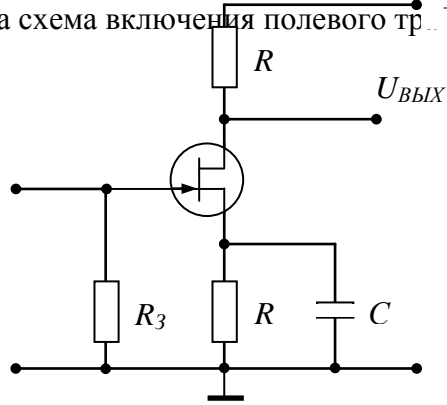


- а) мостовой выпрямительной схемы
- б) делителя напряжения
- в) операционного усилителя
- г) однополупериодного выпрямителя

- 1 – a
- 2 – B
- 3 – B

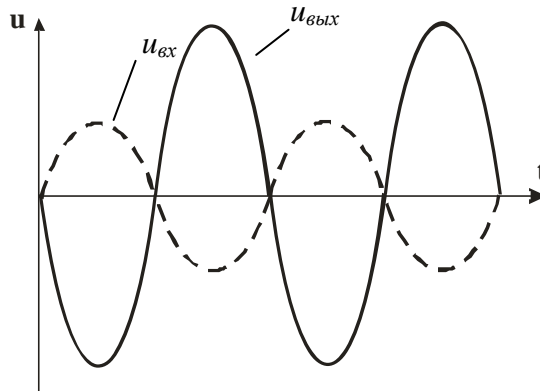
Тема 11. Импульсные и автогенераторные устройства

1. На рисунке приведена схема включения полевого транзистора с общим(ей)...



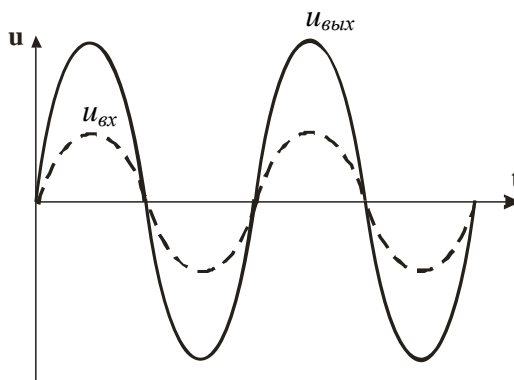
а) затвором б) истоком в) базой г) землёй

2. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует...



а) повторитель напряжения на операционном усилителе
б) инвертирующий усилитель на операционном усилителе
в) неинвертирующий усилитель на операционном усилителе
г) усилительный каскад с общей базой

3. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует...



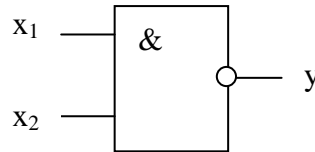
а) усилительный каскад с общим коллектором
б) повторитель напряжения на операционном усилителе
в) усилительный каскад с общим эмиттером
г) неинвертирующий усилитель на операционном усилителе
1 – б

2 – б

3 – б

Тема 12. Основы цифровой электроники.

1. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



а) умножения (И)

б) инверсии (НЕ)

в) функцию Шеффера (И-НЕ)

г) сложения (ИЛИ)

2. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию...

X	Y
1	0
0	1

а) умножения (И)

б) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)

в) сложения (ИЛИ)

г) инверсии (НЕ)

3. Приведенная таблица истинности соответствует элементу, выполняющему логическую операцию...

X_1	X_2	Y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

а) сложения (ИЛИ)

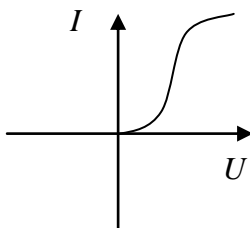
б) умножения (И)

в) инверсии (НЕ)

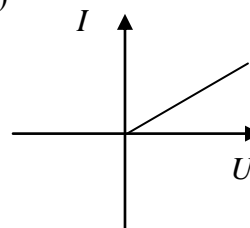
г) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)

4. Для стабилизации тока используется нелинейный элемент с вольт-амперной характеристикой, соответствующей рисунку...

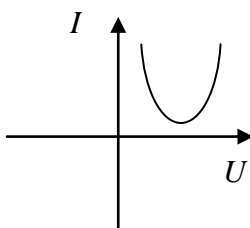
а)



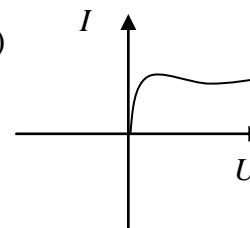
б)



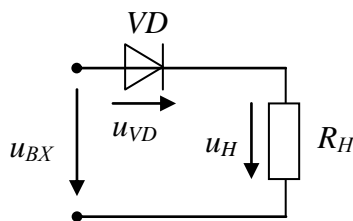
в)



г)



5. Относительно напряжения на диоде справедливо утверждение, что...



- а) максимальное значение напряжения на диоде равно амплитудному значению входного напряжения
- б) максимальное значение напряжения на диоде равно половине амплитудного значения входного напряжения
- в) напряжение на диоде отсутствует
- г) максимальное значение напряжения на диоде зависит от сопротивления резистора

7.4.3 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Электрические цепи постоянного и переменного тока. Режимы работы электрических цепей.
2. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
3. Расчет электрических цепей методом преобразования: последовательное и параллельное соединение элементов.
4. Расчет электрических цепей методом контурных токов.
5. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
6. Общие понятия по цепям синусоидального тока: амплитуда, частота, период, фаза. Действующее и среднее значение.
7. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с активным сопротивлением.
8. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с индуктивностью.
9. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с идеальным конденсатором.
10. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.
11. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс тока.
12. Коэффициент мощности и его значение в цепях переменного тока.
13. Трехфазные цепи. Трех и четырехпроводные трехфазные цепи. Мощность трехфазной цепи.
14. Расчет трехфазных цепей, соединенных звездой.
15. Расчет трехфазных цепей соединенных треугольником.

2-ой рейтинг контроль

1. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Методы анализа.

2. Переходные процессы в электрической цепи с конденсатором и с индуктивностью.
3. Цепи с периодическими несинусоидальными токами и э.д.с. Общие понятия. Методы анализа таких цепей.
4. Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Методы анализа.
5. Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитные поля. Анализ магнитных цепей.
6. Электрические измерения электрических величин. Электроизмерительный прибор. Погрешности измерений.
7. Магнитоэлектрический, электромагнитный, электродинамический и электростатический измерительный механизм.
8. Измерение неэлектрических величин с помощью электроизмерительных приборов.
9. Устройство, принцип действия и разновидности трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания при испытании трансформаторов.
10. Асинхронные электрические машины. Устройство, принцип действия, скольжение и механическая характеристика.
11. Синхронные электрические машины. Устройство, режимы работы и принцип действия. Особенности пуска.
12. Машины постоянного тока. Устройство. Режимы работы и принцип действия.
13. Электронные, ионные и полупроводниковые приборы и их применение.
14. Электронные усилители. Назначение и основные характеристики.
15. Электронные выпрямители и генераторы. Назначение, классификация и основные схемы.

3-ий рейтинг контроль

1. Устройство, принцип действия и разновидности трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания при испытании трансформаторов.
2. Асинхронные электрические машины. Устройство, принцип действия, скольжение и механическая характеристика.
3. Синхронные электрические машины. Устройство, режимы работы и принцип действия. Особенности пуска.
4. Машины постоянного тока. Устройство. Режимы работы и принцип действия.
5. Электронные, ионные и полупроводниковые приборы и их применение.
6. Электронные усилители. Назначение и основные характеристики.
7. Электронные выпрямители и генераторы. Назначение, классификация и основные схемы.

7.4.5. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Электрические цепи постоянного и переменного тока. Режимы работы электрических цепей.
2. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
3. Расчет электрических цепей методом преобразования: последовательное и параллельное соединение элементов.
4. Расчет электрических цепей методом контурных токов.
5. Расчет электрических цепей методом узловых напряжений.
6. Общие понятия по цепям синусоидального тока: амплитуда, частота, период, фаза. Действующее и среднее значение.

7. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с активным сопротивлением.
8. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с индуктивностью.
9. Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока с идеальным конденсатором.
10. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс напряжений.
11. Параллельное соединение элементов в цепи синусоидального тока. Резонанс тока.
12. Коэффициент мощности и его значение в цепях переменного тока.
13. Трехфазные цепи. Трех и четырехпроводные трехфазные цепи. Мощность трехфазной цепи.
14. Расчет трехфазных цепей, соединенных звездой.
15. Расчет трехфазных цепей соединенных треугольником.
16. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Методы анализа.
17. Переходные процессы в электрической цепи с конденсатором и с индуктивностью.
18. Цепи с периодическими несинусоидальными токами и эдс. Общие понятия. Методы анализа таких цепей.
19. Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Методы анализа.
20. Магнитные цепи. Основные величины, характеризующие магнитные поля. Анализ магнитных цепей.
21. Электрические измерения электрических величин. Электроизмерительный прибор. Погрешности измерений.
22. Магнитоэлектрический, электромагнитный, электродинамический и электростатический измерительный механизм.
23. Измерение неэлектрических величин с помощью электроизмерительных приборов.
24. Устройство, принцип действия и разновидности трансформаторов. Опыт холостого хода и короткого замыкания при испытании трансформаторов.
25. Асинхронные электрические машины. Устройство, принцип действия, скольжение и механическая характеристика.
26. Синхронные электрические машины. Устройство, режимы работы и принцип действия. Особенности пуска.
27. Машины постоянного тока. Устройство. Режимы работы и принцип действия.
28. Электронные, ионные и полупроводниковые приборы и их применение.
29. Электронные усилители. Назначение и основные характеристики.
30. Электронные выпрямители и генераторы. Назначение, классификация и основные схемы.
31. Что называется электрическим током?
32. Сформулируйте закон Ома для участка и для полной цепи постоянного тока.
33. Сформулируйте режимы работы электрических цепей.
34. Каким прибором измеряется сила тока и напряжение.
35. Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр.
36. Сформулируйте законы Кирхгофа и дайте их математическую запись.
37. Как производится расчет методом узловых напряжений.
38. Как производится расчет методом преобразования схем.
39. Как производится расчет методом контурных токов.
40. Как производится расчет методом наложения.

41. Как производится расчет эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном их соединении.
42. Что понимают под узловой точкой электрической цепи.
43. Какие цепи называются линейными, а какие нелинейными?
44. Что называется вольтамперной характеристикой прибора и какой вид она имеет для линейного и нелинейного элементов.
45. Какое сопротивление нелинейного элемента называется статическим, а какое динамическим? Как определяются эти сопротивления по В.А.Х.?
46. Как осуществляется графический расчет последовательной и параллельной цепей постоянного тока, состоящих из линейного и нелинейного сопротивлений?
47. Что называется диодом, транзистором и тиристором и каковы особенности их вольтамперных характеристик?
48. Какие методы можно, а какие нельзя применять для расчета разветвленных нелинейных электрических цепей и почему?
49. Какую величину называют постоянной времени неразветвленной цепи с резистором и конденсатором?
50. Через какой промежуток времени переходный процесс можно считать законченным?
51. При переходном процессе по какому закону изменяется ток и напряжение в неразветвленной цепи с резистором и конденсатором? Какому дифференциальному уравнению оно подчиняется?
52. При переходном процессе по какому закону и какому дифференциальному уравнению подчиняется ток и напряжение в цепи с резистором и индуктивностью?
53. Какое сопротивление, напряжение и мощность называется активной, и реактивной и по каким соотношениям они находятся?
54. Какой вид имеют векторные диаграммы для, активно - индуктивной и активно - емкостной цепей? Как определить фазовый сдвиг для этих цепей?
55. Как записать закон Ома для неразветвленных цепей переменного тока с R , L , C ; R и L ; R и C ? Каковы особенности этих цепей?
56. Что называется резонансом напряжений и его основные особенности и условия наблюдения?
57. Какой вид имеют резонансные кривые, объяснить характер изменения их с изменением L или C .
58. Записать закон Ома для цепи, состоящей из параллельно включенных активного, индуктивного и емкостного сопротивления.
59. Что называется резонансом тока и какие его особенности?
60. Записать величины полной, активной и реактивной проводимостей для цепи с параллельным соединением R , L и C .
61. Записать величину фазового сдвига (φ) между общим током и напряжением по известным: 1) проводимостям, 2) мощности, току и напряжению.
62. Как повышают $\cos \varphi$.
63. Как строится, что такое и как выглядят векторные диаграммы токов для цепи переменного тока с параллельным соединением.
64. Что называется соединением звездой и какие его особенности.
65. Что называется линейным и фазным напряжением и током?
66. Какова связь между линейными и фазными напряжениями и токами трехфазной цепи имеющей соединение звездой?
67. Какие трехфазные цепи называются равномерными, однородными, симметричными и несимметричными?
68. Какое включение приемников называется соединением треугольником?

69. Какие соотношения между линейными и фазными токами линейными и фазными напряжениями при соединении приемников треугольником.
70. Какие особенности режима обрыва одного линейного провода при соединении приемников в треугольник. Построить векторную диаграмму I и U для случая равномерной и неравномерной нагрузок?
71. Как устроены и работают приборы магнитоэлектрической системы?
72. Как устроены и работают приборы электромагнитной системы?
73. Как устроены и работают приборы электродинамической системы и индукционной системы?
74. Что называется абсолютной, относительной и приведенной погрешностью прибора? Что такое класс точности прибора?
75. Какие методы используют для измерения сопротивлений?

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Электротехника : учебное пособие : [16+] / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 148 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575382>
2. Бурькова, Е. Электротехника : учебное пособие / Е. Бурькова, Е. Ряполова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 124 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259160>
3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93764>
4. Чернышов, Н.Г. Общая электротехника: учебное электронное издание / Н.Г. Чернышов, Т.Ю. Дорохова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 82 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570277>
5. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073>

Дополнительная литература:

1. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника [Текст]: учебник / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 2-е изд. - М. : Изд. ц. Академия, 2008. - 400 с.
2. Савилов, Г. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: электронный учебник
/ Г. В. Савилов. - М. : КНОРУС, 2010. - эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Электротехнический справочник [Текст]: в 4 т / ред. В. Г. Герасимов. - М.: Изд-во МЭИ, 2003 - 2004. - ISBN 5-7046-0984-8. Т. 1: Общие вопросы. Электротехнические материалы. / ред. И. Н. Орлов. - 9-е изд., стерео-тип. - М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 440 с.
4. Прянишников, В. А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций [Текст]: учеб. пособие для вузов и сузов / В.А. Прянишников. - 4-е изд.- СПб.: КОРОНА принт, 2004. -368 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании не- нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «**Электротехника, электроника и автоматизация**»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 10 баллов (за три точки - 30 баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Со- держание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний,
- решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсовой работы. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «**Электротехника, электроника и автоматизация**» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-ugovodstvo-ekarstvennye-i-efirnomaslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п. /п .	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron.

2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий кабинет кормопроизводства	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование Вольтметры, батареи конденсаторные, омметры; трансформаторы 3-фазные; осциллограф; генератор ГОС-30; магазин емкости; прибор АП-407; стенды для лабораторных работ по электронике; машины постоянного тока; реостаты; компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор; интерактивная доска.
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в интернет