

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Математика и Дополнительное образование (Физико-технологическое образование)
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	7

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – развитие способности реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами урочной и внеурочной деятельности учителя и учащихся в области электротехники и электроники.

Задачи дисциплины:

- 1) подготовка студентов к формированию образовательной среды средствами современных достижений науки и техники в области электротехники и электроники;
- 2) освоение техники безопасности при работе с электрическими цепями, при изготовлении, наладке и использовании учебных электронных приборов;
- 3) развитие умений, необходимых для включения элементов электротехники и электроники в учебный процесс;
- 4) освоение физических принципов работы электротехнических цепей и полупроводниковых электронных элементов, а также электронных устройств на их основе;
- 5) освоение технологий изготовления учебных электронных приборов;
- 6) приобретение навыков сборки электрических цепей и электронных приборов.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ИПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Тип задач	Формы работы
патриотическое воспитание	педагогический	демонстрация прибора
	сопровождения	изготовление прибора
трудовое воспитание	методический	составление инструкции к изготовленному прибору

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Опирается на результаты освоения дисциплины «Общая и экспериментальная физика. Электродинамика». Служит основой для дисциплин, связанных с электроникой, для выполнения курсовой работы по методике обучения физике, выпускной квалификационной работы.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	
СЕМЕСТР 7			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		14	
Лабораторные работы		14	
Занятия семинарского типа		—	
Практические занятия		16	
КСР		10	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины	Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
Семестр 7								
<i>Раздел 1. Электротехника</i>								
1. Введение. Цепи постоянного тока.	12	4	2		2			8
2. Однофазные цепи переменного тока. Трехфазные цепи.	14	4	2		2			10
3. Электроизмерительные приборы. Магнитные цепи.	12	6			2		4	6
4. Электрические машины переменного тока.	4	2	2					2
5. Электрические машины постоянного тока.	4	2	2					2
<i>Раздел 2. Электроника</i>								
1. Электронные приборы	16	8	2		4		2	8
2. Электронные усилители	10	6	2		2		2	4
3. Электронные автогенераторы	10	6	2		2		2	4
4. Учебные электронные приборы	26	16		14	2			10
Экзамен	36							
Всего	144	54	14	14	16		10	54

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 7

Лекция 1.

Тема: Введение. Цепи постоянного тока.

Краткая аннотация к лекции.

Введение.

1. Энергия, ее формы и основные источники. Предмет и методы электротехники. Физическая сущность элементов электрических цепей.
2. Моделирование процессов в теории цепей. Идеальные элементы электрических цепей. Идеальные источники тока и ЭДС.

Цепи постоянного тока.

1. Сила тока, ЭДС источника, напряжение. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа.
2. Линейные и нелинейные элементы. Вольтамперные характеристики.
3. Метод эквивалентных преобразований. Принцип эквивалентного преобразования цепи. Эквивалентное преобразование соединения треугольника в звезду и звезды в треугольник.
4. Метод Кирхгофа.
5. Метод эквивалентного генератора.

Лекция 2.

Тема: Однофазные цепи переменного тока. Трехфазные цепи.

Краткая аннотация к лекции.

Однофазные цепи переменного тока

1. Переменный ток и его параметры. Мгновенное, действующее и среднее значение переменного тока.
2. Комплексное представление гармонических колебаний. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление участка цепи. Модуль и фаза импеданса. Треугольник сопротивлений.
3. Цепь переменного тока с активной нагрузкой. Фазовые соотношения, векторная диаграмма.
4. Цепь переменного тока с катушкой индуктивности. Связь мгновенных значений тока и напряжения. Комплексное сопротивление.
5. Цепь переменного тока с идеальным конденсатором.

Трехфазные цепи

1. Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой».
2. Соединение «звездой» потребителей электроэнергии. Роль нейтрального провода.
3. Соединение «треугольником» потребителей электроэнергии. Соотношения между линейными и фазными токами.
4. Мощность трехфазной системы токов и ее измерение.

Для самостоятельной работы

1. Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений. Частота резонанса. Характеристическое сопротивление и добротность контура. Фазовые соотношения и векторные диаграммы.
2. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре с активной нагрузкой в ветвях.
3. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность переменного тока. Коэффициент мощности.

Лекция 3.

Тема: Электрические машины переменного тока.

Краткая аннотация к лекции.

1. Вращающееся магнитное поле. Способы получения. Число пар полюсов. Направление и скорость вращения.
2. Асинхронные трехфазные двигатели, устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояния, схема замещения. Вращающий момент, механическая и пусковая характеристики. Пусковой момент, коэффициент мощности и КПД. Пуск двигателя, реверсирование и регулировка скорости вращения.
3. Двухфазные и однофазные двигатели, устройство и схемы пуска. Включение трехфазных двигателей в однофазную сеть переменного тока.
4. Синхронные машины переменного тока. Устройство и принцип действия синхронного трехфазного генератора. Явление реакции якоря. Упрощенная векторная диаграмма, схемы замещения и уравнение электрического состояния.

5. Внешние характеристики генератора при различных видах нагрузки. Работа генератора параллельно с сетью, условия синхронизации.
6. Синхронный трехфазный двигатель с электромагнитным возбуждением: устройство и принцип действия. Обратимость синхронной машины. Вращающий момент и механическая характеристика.
7. Влияние тока возбуждения на коэффициент мощности. Пусковая характеристика синхронного двигателя. Двигатели малой мощности с магнитным возбуждением.

Лекция 4.

Тема: Электрические машины постоянного тока.

Краткая аннотация к лекции.

1. Генератор постоянного тока: устройство и принцип действия. Условия самовозбуждения. Характеристики. Явление реакции якоря, меры борьбы с его последствиями и искрением щеток.
2. Двигатель постоянного тока, устройство и принцип действия. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением, их характеристики. Регулирование числа оборотов и реверсирование.
3. Коллекторные двигатели переменного тока, особенности конструкции и их применение. Радиопомехи и их подавление. Электродвигатели бытовых электрорадиотехнических устройств.

Лекция 5.

Тема: Электронные приборы.

Краткая аннотация к лекции.

Полупроводниковый диод

Классификация электронных приборов. Краткая характеристика электровакуумных приборов. Полупроводниковые приборы. Собственные и примесные полупроводники. Свойства электронно-дырочного p-n-перехода. Вольтамперная характеристика. Полупроводниковый стабилитрон. Варикап. Динистор. Тринистор. Туннельный диод. Светодиод. Фотодиод.

Транзисторы

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Типы транзисторов. Режимы работы транзисторов. Активный режим работы. Характеристики и параметры транзистора. Схемы включения транзистора. Схема с общим эмиттером, принцип работы усилительного каскада. Схема с общей базой. Схема с общим коллектором.

Лекция 6.

Тема: Теоретические основы работы электронных усилителей.

Краткая аннотация к лекции.

Четырехполюсники и их характеристики (коэффициент передачи, АЧХ, ФЧХ, полоса пропускания). Классификация усилителей. Характеристики усилителей: коэффициенты усиления, АЧХ, полоса пропускания. Режимы работы усилительных каскадов. Резисторный усилитель.

Лекция 7.

Тема: Теоретические основы работы электронных автогенераторов.

Краткая аннотация к лекции.

Автоколебательная система. Обратная связь в усилителях. Условия самовозбуждения автогенераторов. Автогенератор с индуктивной обратной связью. RC-автогенераторы.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

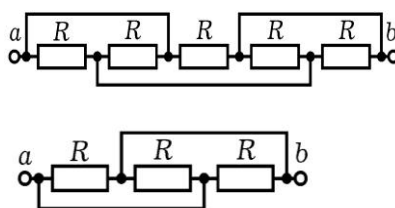
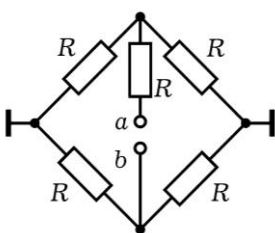
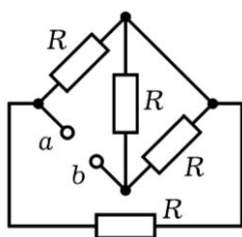
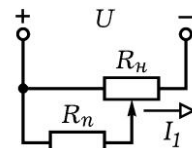
3.4. Практические занятия СЕМЕСТР 7

Практическое занятие 1.

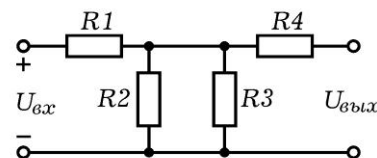
Тема: Цепи постоянного тока.

Перечень заданий: Повторение основных понятий и законов постоянного тока. Решение задач.

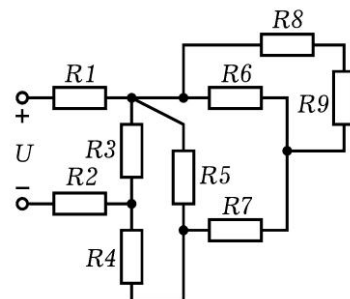
1. Напряжение приемника с сопротивлением R_n нужно регулировать в пределах от 10 до 100 В. Можно ли воспользоваться для этого реостатом с номинальными величинами $R_n=200$ Ом и $I_n=0,6$ А, включив его в качестве делителя напряжения?
2. До какой величины можно регулировать напряжение приемника, указанного в предыдущей задаче, повышая его от 0 с помощью делителя напряжения, при условии, что ток I_1 не будет превышать 0,6 А?
3. Определите входное сопротивление R_{ab} цепей:



4. Определите выходное напряжение, если $R_1=6$ Ом, $R_2=4$ Ом, $R_3=4$ Ом, $R_4=15$ Ом, $U_{вх}=24$ В.



5. Найдите распределение токов в цепи, если $R_1=1$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=8$ Ом, $R_4=6$ Ом, $R_5=4$ Ом, $R_6=6$ Ом, $R_7=1$ Ом, $R_8=3$ Ом, $R_9=3$ Ом, $U=220$ В.



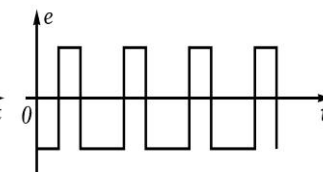
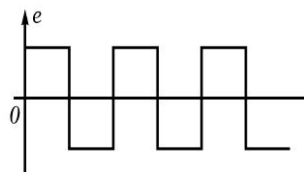
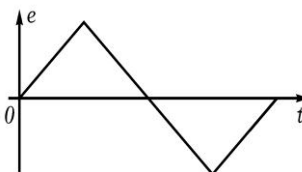
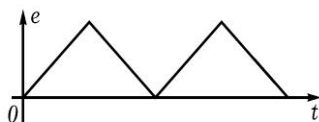
Практическое занятие 2.

Тема: Однофазные цепи переменного тока. Трехфазные цепи.

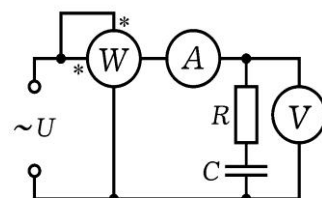
Перечень заданий:

Однофазные цепи переменного тока

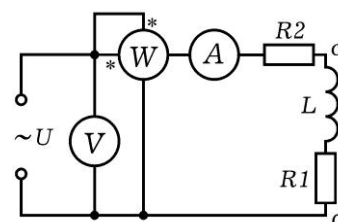
1. Определите действующее и среднее значения, коэффициенты формы и амплитуды периодически изменяющейся ЭДС, графики мгновенных значений которых приведены на рисунках.



2. Определите активное сопротивление и емкость в схеме, если приборы показывают: амперметр 4,2 А, вольтметр 220 В, ваттметр 325 Вт.



3. Приемники, включенные по схеме согласно рисунку, присоединены к сети синусоидального переменного тока. Показания приборов: амперметра 5 А, вольтметра 220 В, ваттметра 940 Вт. Определите параметры катушки R_1 и L , величину напряжения на участке cd и угол сдвига фаз φ_1 между напряжением и током этого участка, если сопротивление $R_2=22\text{ Ом}$.



Трехфазные цепи

Теоретическое и экспериментальное изучение способов измерения мощности в трехфазных цепях.

1. Методы измерения мощности в трехфазной цепи.
2. Электроизмерительные приборы для трехфазных цепей.
3. Определение мощности в трехфазной цепи.

Оборудование: трехфазный трансформатор, электрические лампы, амперметр, два вольтметра, три ваттметра, добавочные сопротивления.

Практическое занятие 3.

Тема: Электроизмерительные приборы. Магнитные цепи.

Перечень заданий:

Электроизмерительные приборы

1. Расчет шунтов к амперметру.
2. Расчет добавочных сопротивлений к вольтметру.

Решение задач.

1. Параллельно к каждой из половин реостата, имеющего сопротивление 100 Ом, включены два вольтметра. Внутреннее сопротивление одного – 60 Ом, второго – 40 Ом. На реостат подано напряжение 180 В. Каковы показания приборов?
2. Миллиамперметр со шкалой от 0 до 15 мА имеет сопротивление 5 Ом. Как к прибору нужно подключить резистор и каким должно быть его сопротивление для измерения: а) силы тока от 0 до 0,15 А, б) разности потенциалов от 0 до 150 В?
3. Определите сопротивление резистора, если амперметр показывает 5 А, вольтметр, подключенный к концам резистора – напряжение 100 В, а внутреннее сопротивление вольтметра равно 2500 Ом. Какова ошибка в определении сопротивления, если пренебречь сопротивлением вольтметра?

Магнитные цепи.

Теоретическое и экспериментальное изучение однофазного трансформатора.

1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Определение параметров электроизмерительных приборов.
3. Опыт холостого хода.
4. Снятие нагрузочной характеристики и определение коэффициента полезного действия трансформатора.
5. Опыт короткого замыкания и вычисление КПД трансформатора.

Оборудование: однофазный трансформатор, два вольтметра, два амперметра, два ваттметра, один низкоомный реостат, лабораторный автотрансформатор.

Практическое занятие 4.

Тема: Электронные приборы (полупроводниковый диод).

Перечень заданий: обсуждение и усвоение основ электроники учебных приборов в коллективной и индивидуальной работе.

Выпрямительное действие диода. Примеры учебных электронных приборов и опытов с ними: выпрямительный мост, удвоитель напряжения, умножитель напряжения, стробоскоп на диносторе.

Задания: 1) по ГОСТу нарисуйте принципиальные схемы учебных электронных приборов на основе полупроводникового диода; 2) опишите принцип действия учебных приборов, обсудите номиналы используемых радиоэлементов, способы сборки и наладки приборов; 3) на доске нарисуйте принципиальную схему одного из приборов, объясните его работу (один из заранее подготовленных студентов).

Практическое занятие 5.

Тема: Электронные приборы (транзисторы).

Перечень заданий: обсуждение и усвоение основ электроники учебных приборов в коллективной и индивидуальной работе.

Схемы питания транзистора. Схемы стабилизации режима работы транзистора: коллекторная и эмиттерная стабилизация. Примеры учебных электронных приборов на основе биполярного транзистора: регулятор напряжения, транзистор в качестве ключа, фотореле, левитрон на полевом транзисторе и т.д. (в зависимости от тематики работ студентов). Полевой транзистор, классификация, принцип работы транзистора с затвором в виде р-п-перехода, с изолированным затвором. Схемы включения полевых транзисторов.

Задания: 1) по ГОСТу нарисуйте принципиальные схемы учебных электронных приборов на основе транзистора; 2) опишите принцип действия учебных приборов, обсудите номиналы используемых радиоэлементов, способы сборки и наладки приборов; 3) на доске нарисуйте принципиальную схему одного из приборов, объясните его работу (один из заранее подготовленных студентов).

Практическое занятие 6.

Тема: Электронные усилители.

Перечень заданий: обсуждение и усвоение основ электроники учебных приборов в коллективной и индивидуальной работе.

Резонансный усилитель. Трансформаторный усилитель. Двухтактный усилитель. Операционный усилитель. Примеры учебных электронных приборов-усилителей: усилитель в электронном стробоскопе с компьютерным управлением вспышками, усилитель для термомпары, индикатор разности потенциалов, индикатор электромагнитного излучения и т.д. (в зависимости от тематики работ студентов).

Задания: 1) по ГОСТу нарисуйте принципиальные схемы учебных электронных усилителей; 2) опишите принцип действия учебных приборов, обсудите номиналы используемых радиоэлементов, способы сборки и наладки приборов; 3) на доске нарисуйте принципиальную схему одного из приборов, объясните его работу (один из заранее подготовленных студентов).

Практическое занятие 7.

Тема: Электронные автогенераторы.

Перечень заданий: обсуждение и усвоение основ электроники учебных приборов в коллективной и индивидуальной работе.

Практические схемы автогенераторов: индуктивная трехточечная схема с последовательным питанием, емкостная трехточечная схема с параллельным питанием. Двухтактный генератор. Примеры учебных электронных приборов: ультразвуковые генераторы, электронно-механический клапан, преобразователь напряжения 4,5-200 В, высоковольтный преобразователь напряжения и т.д. (в зависимости от тематики работ студентов).

Задания: 1) по ГОСТу нарисуйте принципиальные схемы учебных электронных генераторов; 2) опишите принцип действия учебных приборов, обсудите номиналы используемых радиоэлементов, способы сборки и наладки приборов; 3) на доске нарисуйте принципиальную схему одного из приборов, объясните его работу (один из заранее подготовленных студентов).

Практическое занятие 8.

Тема: Учебные электронные приборы

Перечень заданий: обсуждение и усвоение основ электроники учебных приборов в коллективной и индивидуальной работе.

Подбор радиодеталей. Маркировка радиодеталей: резисторов, конденсаторов. Цоколевка транзисторов, диодов, микросхем. Технологии изготовления учебных электронных приборов: метод навесного монтажа, метод картонной платы, метод печатной платы.

Задания: 1) изучите правила работы с радиодетальями; 2) зарисуйте и запишите приемы определения номиналов отечественных и импортных радиодеталей; 3) законспектируйте способы изготовления электронных приборов.

3.5. Лабораторные работы

СЕМЕСТР 7

Лабораторные работы выполняются фронтально, то есть вся группа выполняет одновременно одну лабораторную работу. Студенты работают в звеньях по два человека или индивидуально. Лабораторные работы обеспечены инструкциями, в которых указана цель, оборудование и система заданий.

Лабораторная работа 1.

Тема: Определение номиналов электронных компонентов

Цель: научиться пользоваться мультиметром и освоить приемы определения номиналов резисторов, конденсаторов, цоколевки диодов, транзисторов, микросхем и других электронных компонентов для последующего достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике благодаря урочной и внеурочной деятельности с применением учебных электронных приборов.

Оборудование: 1) пластиковая емкость с конденсаторами, постоянными и переменными резисторами, диодами, транзисторами и другими радиодетальями отечественного и зарубежного производства; 2) мультиметр или авометр; 3) компьютер с выходом в Интернет.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

Студенты учатся пользоваться мультиметром и осваивают приемы определения номиналов резисторов, конденсаторов, цоколевки диодов, транзисторов, микросхем и других электронных компонентов, определяют номиналы и цоколевку радиодеталей, занося результаты в таблицы. Сравнивают табличные значения номиналов с измеренными.

1. Приемы определения номиналов резисторов.

2. Приемы определения номиналов конденсаторов.

Лабораторная работа 2.

Тема: Определение номиналов электронных компонентов (продолжение)

Цель: научиться пользоваться мультиметром и освоить приемы определения номиналов резисторов, конденсаторов, цоколевки диодов, транзисторов, микросхем и других электронных компонентов для последующего достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике благодаря урочной и внеурочной деятельности с применением учебных электронных приборов.

Оборудование: 1) пластиковая емкость с конденсаторами, постоянными и переменными резисторами, диодами, транзисторами и другими радиодетальями отечественного и зарубежного производства; 2) мультиметр или авометр; 3) компьютер с выходом в Интернет.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

Продолжение, завершение и оформление лабораторной работы 1.

3. Определение цоколевки диодов и транзисторов.

4. Определение цоколевки и параметров микросхемы.

Лабораторная работа 3.

Тема: Приемы изготовления учебных электронных приборов

Цель: научиться бережно и аккуратно обращаться с радиодеталями, паяльником, инструментами; освоить правила техники безопасности при сборке электронного прибора; изучить приемы, необходимые для изготовления надежного электронного прибора с целью последующего достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике благодаря урочной и внеурочной деятельности с применением учебных электронных приборов.

Оборудование: рабочий стол с защитным покрытием, паяльник, припой, канифоль, пластиковая емкость с инструментами, наборы радиодеталей, электронный прибор для демонтажа.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

Студенты осваивают приемы демонтажа электронного прибора, учатся бережно и аккуратно обращаться с радиодеталями, паяльником, инструментами; осваивают правила техники безопасности при сборке электронного прибора; изучают приемы, необходимые для изготовления надежного электронного прибора.

1. Соединение электронных компонентов пайкой.
2. Демонтаж электронного прибора.
3. Пайка навесным методом.
4. Поверхностный монтаж деталей.

Лабораторная работа 4. (4 часа)

Тема: Технологии изготовления учебных электронных приборов. Общедоступные технологии изготовления учебных электронных приборов.

Цель: освоить общедоступные технологии изготовления учебного электронного прибора, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике в процессе урочной и внеурочной деятельности обучающихся, связанной с учебным физическим экспериментом.

Оборудование: 1) индивидуальный для каждого студента набор радиодеталей в пластиковой емкости; 2) описание учебного электронного прибора; 3) рабочий стол с защитным покрытием, паяльник, припой, канифоль; 4) пластиковая емкость с инструментами; 5) картон, белая бумага, клей ПВА.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Способ навесного монтажа.
2. Способ картонной платы.

Лабораторная работа 5. (4 часа)

Тема: Технологии изготовления учебных электронных приборов. Метод поверхностного монтажа на печатной плате.

Цель: освоить технологию изготовления печатной платы и сборки электронного прибора методом поверхностного монтажа, обеспечивающие достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения физике в процессе урочной и внеурочной деятельности обучающихся, связанной с учебным физическим экспериментом.

Оборудование: 1) индивидуальный для каждого студента набор радиодеталей в пластиковой емкости; 2) описание учебного электронного прибора; 3) рабочий стол с защитным покрытием, паяльник, припой, канифоль; 4) пластиковая емкость с инструментами; 5) электроплитка, раствор хлорного железа, кювета; 6) компьютер с программой для разработки монтажных плат.

Задания, выполняемые в ходе лабораторной работы.

1. Разработка монтажной схемы прибора.
2. Разработка печатной платы прибора.
3. Изготовление печатной платы прибора.
4. Технология изготовления электронного прибора методом поверхностного монтажа на печатной плате.

3.6. Контроль самостоятельной работы СЕМЕСТР 7

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Электроизмерительные приборы. Магнитные цепи.

Перечень заданий:

Электроизмерительные приборы

1. Изложите устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической системы.
2. Изложите устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы.
3. Изложите устройство и принцип действия приборов электродинамической системы.
4. Изложите устройство и принцип действия цифровых приборов.
5. Рассчитайте шунт к амперметру согласно сообщенным преподавателем параметрам.
6. Рассчитайте добавочное сопротивление к вольтметру согласно сообщенным преподавателем параметрам.

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Электроизмерительные приборы. Магнитные цепи.

Перечень заданий:

Магнитные цепи

1. Изучение устройства и принципа действия трансформатора.
2. Определение параметров электроизмерительных приборов для изучения трансформатора.
3. Опыт холостого хода.
4. Снятие нагрузочной характеристики и определение коэффициента полезного действия трансформатора.
5. Опыт короткого замыкания и вычисление КПД трансформатора.

Контроль самостоятельной работы 3.

Тема: Электронные приборы.

Перечень заданий: *Контрольная работа 1 «Полупроводниковый диод»*

1. Однополупериодный выпрямитель.
2. Двухполупериодный выпрямитель.
3. Удвоитель напряжения.
4. Умножитель напряжения.
5. Стабилитрон.
6. Варикап.
7. Динистор.
8. Тринистор.
9. Туннельный диод.

Контрольная работа 2 «Транзистор»

1. Биполярный транзистор.
2. Схемы включения транзистора.
3. Схемы питания транзистора.

Контроль самостоятельной работы 4.

Тема: Электронные усилители

Перечень заданий: *Контрольная работа 3 «Электронные усилители»*

1. Резисторный усилитель.
2. Резонансный усилитель.
3. Трансформаторный усилитель.
4. Двухтактный усилитель.

Контроль самостоятельной работы 5.

Тема: Электронные автогенераторы

Перечень заданий: *Контрольная работа 4 «Автогенераторы»*

1. Генератор с индуктивной обратной связью.
2. Индуктивная трехточка с последовательным питанием.
3. Емкостная трехточка с параллельным питанием.
4. Двухтактный генератор.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: 1) оформление конспекта; 2) решение задач; 3) подготовка к контрольной работе.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Берикашвили, В.Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для вузов / В.Ш. Берикашвили. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 242 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05543-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539833> (дата обращения: 07.03.2025).
2. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / И.А. Данилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 426 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01639-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538745> (дата обращения: 07.03.2025).
3. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / И.А. Данилов. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 251 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01640-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538746> (дата обращения: 07.03.2025).
4. Здыренкова, Т.В. Электротехника и электроника: учебное пособие / Т.В. Здыренкова, В.А. Михеев, В.А. Стариков; Тюменский гос. ун-т. – Тюмень : ТюмГУ, 2013. – 412 с. – Библиогр.: с. 411. – URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/5707/read.php> (дата обращения: 08.03.2025). – Текст : электронный.
5. Касаткин, А.С. Курс электротехники: Учеб. для студ. неэлектротехнических специальностей / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М. : Высш. шк., 2005. – 542 с. – Текст : непосредственный.

5.2. Дополнительная литература

1. Вараксина, Е.И. Натурный компьютерный эксперимент: учебно-исследовательские проекты: учебное пособие / Е.И. Вараксина, В.В. Майер. – 77 с. – ISBN 978-5-93008-178-7. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/715962> (дата обращения: 27.03.2024). – Текст : электронный.
2. Гершензон, Е.М. Радиотехника: учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Е.М. Гершензон. – М.: Просвещение, 1986. – 319 с. – Текст : непосредственный.
3. Евсюков, А.А. Электротехника: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / А.А. Евсюков. – М. : Просвещение, 1979. – 248 с. – Текст : непосредственный.
4. Инкин, А.И. Электротехника. Решетчатые схемы замещения электромагнитных полей: учебное пособие для вузов / А.И. Инкин, А.В. Бланк. – Москва : Издательство Юрайт,

2024. – 218 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07045-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539003> (дата обращения: 07.03.2025).
5. Майер, Р.В. Основы электроники. Курс лекций: Учебно-методическое пособие / Р.В. Майер. – Глазов : ГГПИ, 2011 – 80 с. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/719776> (дата обращения 28.03.2025). – Текст : электронный.
 6. Майер, Р.В. Учебные эксперименты исследования по электротехнике и электронике / Р.В. Майер, Г.В. Кошечев; под ред. Р.В. Майера. – Глазов : ГИЭИ, 2010. – 74 с. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/719796> (дата обращения: 28.03.2025). – Текст : электронный.
 7. Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи : учебное пособие / В. Н. Трубникова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 137 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33672.html> (дата обращения: 08.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 8. Червяков, Г.Г. Электронная техника: учебное пособие для вузов / Г.Г. Червяков, С.Г. Прохоров, О.В. Шиндор. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 235 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18226-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534566> (дата обращения: 07.03.2025).
 9. Шпиганович, А. Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электротехника и электроника» / А. Н. Шпиганович, Е. В. Чуркина. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22961.html> (дата обращения: 08.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
 10. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника», «Основы электроники»: методические указания / составитель Н.Д. Полевик. – Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, [б.г.]. – Часть 1: Полупроводниковые компоненты электроники, 2011. – 74 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9531> (дата обращения: 27.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 11. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника», «Основы электроники»: методические указания / составитель Н.Д. Полевик. – Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, [б.г.]. – Часть 2: Аналоговая схемотехника. Линейные электронные устройства, 2010. – 85 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9532> (дата обращения: 27.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 12. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника», «Основы электроники»: методические указания / составитель Н.Д. Полевик. – Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, [б.г.]. – Часть 3: Источники электропитания электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Выпрямительные устройства, 2011. – 57 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9533> (дата обращения: 27.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
 13. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Общая электротехника и электроника», «Основы электроники»: методические указания / составитель Н.Д. Полевик. – Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, [б.г.]. – Часть 4: Аналоговая схемотехника. Импульсные устройства на основе операционных усилителей, 2011. – 59 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9534> (дата обращения: 27.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. РадиоКот: <https://radiokot.ru/>.
2. Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров: <http://www.sxemotehnika.ru/>
3. Журналы:
<http://www.radio.ru/> – Радио
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9870 – Учебная физика
<http://www.kvant.info/> – Квант
https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9220 – Физическое образование в вузах

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории 201, 207.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

В течение семестра проводится рейтинг для осуществления текущего контроля за освоением учебного материала студентами. За факт посещения занятий баллы не ставятся. Оценивание результатов всех видов деятельности производится по пятибалльной шкале.

Оценки по теории. Систематически на лекциях проводятся *собеседования по пройденному материалу* (не реже одного раза в три лекции); *проверка знания формул* (не менее 4 раз за семестр). Два раза в семестр проводятся *контрольные работы по теории*.

Оценки по практике. В течение семестра проводятся не менее четырех *контрольных работ по задачам*.

Оценки по лабораторным работам. Студенты сдают письменные *отчеты по лабораторным работам*.

- 1) Перед выполнением лабораторной работы проводится краткое собеседование или студенты в течение 30 минут письменно излагают теоретический материал, изученный при подготовке к работе.
- 2) Студент допускается к выполнению работы, если в его тетради оформлена заготовка отчета, и он понимает физическую сущность явлений, которые собирается исследовать.
- 3) В процессе выполнения работы проверяются знания принципа действия используемых приборов, умения собирать экспериментальную установку, выполнять измерения и обрабатывать их результаты.
- 4) Полностью готовый отчет по работе проверяется преподавателем.
- 5) По каждой работе студент получает две оценки: первую – за теорию, вторую – за проведение и оформление результатов эксперимента.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

Номер изменения	Содержание изменений	Номер и дата распоряди- тельного документа о внесении изменений
1		
2		
3		
4		
5		
6		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Электротехника и электроника» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроника» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ИПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа по теории, контрольная работа по задачам, контрольная работа по схемам электронных приборов.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1: *контрольная работа по теории*

Типовая контрольная работа по теории

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания: студент письменно кратко раскрывает суть вопроса. Текст и формулы пишутся ручкой, рисунки (схемы) выполняются мягким карандашом без линейки. Даны не менее 20% правильных и полных ответов – «1»; даны не менее 40% ответов – «2»; даны не менее 60% ответов – «3»; даны не менее 80% ответов – «4»; все вопросы раскрыты, рисунки аккуратные – «5».

Типовая контрольная работа 1 «Повторение школьного материала»

1. Нарисуйте условные обозначения следующих элементов.

1.1. Резистор.

1.2. Конденсатор.

- 1.3. Катушка индуктивности.
- 1.4. Трансформатор.
- 1.5. Батарея гальванических элементов.
- 1.6. Лампа накаливания.
- 1.7. Потенциометр.
- 1.8. Реостат.
- 1.9. Динамик.
- 1.10. Микрофон.
- 1.11. Полупроводниковый диод.
- 1.12. Светодиод.
- 1.13. Транзистор.
- 1.14. Операционный усилитель.
2. Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи, в которой напряжение на лампе накаливания регулируется потенциометром и измеряется вольтметром.
3. Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи, в которой сила тока через лампу накаливания регулируется реостатом и измеряется амперметром.
4. Нарисуйте схему, в которой источник тока, диод и лампа включены последовательно так, что: 1) лампа горит; 2) лампа не горит.
5. Нарисуйте участки цепи, содержащие: 1) амперметр с шунтом; 2) вольтметр с добавочным сопротивлением.

Типовая контрольная работа 2 «Полупроводники (повторение школьного материала)»

1. Полупроводник.
2. Электронная проводимость.
3. Дырка. Дырочная проводимость.
4. Собственная проводимость.
5. Примесная проводимость.
6. Донорная примесь. Пример.
7. Акцепторная примесь. Пример.
8. Полупроводники n- и p-типов.

Типовая контрольная работа 3

Вариант 1: 1) Цепь переменного тока с активной нагрузкой. Фазовые соотношения, векторная диаграмма. 2) Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений.

Вариант 2: 1) Цепь переменного тока с катушкой индуктивности. Связь мгновенных значений тока и напряжения. Комплексное сопротивление. 2) Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений.

Вариант 3: 1) Цепь переменного тока с идеальным конденсатором. 2) Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений.

Типовая контрольная работа 4

Вариант 1: 1) Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой». 2) Приборы магнитоэлектрической системы.

Вариант 2: 1) Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой». 2) Приборы электромагнитной системы.

Вариант 3: 1) Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой». 2) Приборы электродинамической системы.

Форма контроля 2: контрольная работа по задачам

Типовая контрольная работа по задачам

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

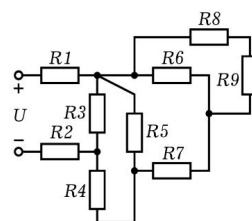
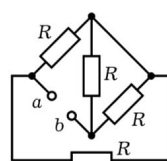
Время выполнения заданий: 1 академический час.

Критерии оценивания: студент аккуратно записывает условия задачи и оформляет решение на выданном листе бумаги в клетку. Текст и формулы пишутся ручкой, рисунки выполняются мягким карандашом. Записаны условия задачи, имеется рисунок – «1»; сделана попытка решить задачу – «2»; задача в целом решена, но верный ответ не получен – «3»; получен верный ответ, имеются неточности с наименованиями величин, не пояснены формулы – «4»; решение верное и грамотно оформленное – «5». Каждая задача оценивается отдельно.

Студенты решают задачи из числа рассмотренных на занятии или в домашних заданиях.

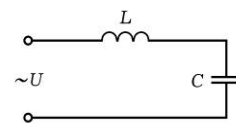
Типовая контрольная работа по теме «Цепи постоянного тока»

1. Определите входное сопротивление R_{ab} цепей:
2. Найдите распределение токов в цепи, если $R_1=1\text{ Ом}$, $R_2=1\text{ Ом}$, $R_3=8\text{ Ом}$, $R_4=6\text{ Ом}$, $R_5=4\text{ Ом}$, $R_6=6\text{ Ом}$, $R_7=1\text{ Ом}$, $R_8=3\text{ Ом}$, $R_9=3\text{ Ом}$, $U=220\text{ В}$.



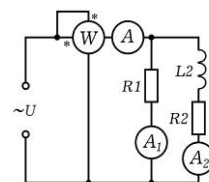
Типовая контрольная работа 1 по теме «Однофазные цепи переменного тока»

В сеть напряжением 127 В включены последовательно катушка с активным сопротивлением 12 Ом и индуктивностью 127 мГн, а также батарея конденсаторов, емкость которой 127 мкФ. Определите ток в цепи и постройте векторную диаграмму. Запишите выражение для мгновенных значений напряжения катушки, если напряжение цепи изменяется по закону $u=127\sqrt{2}\sin 314t$. Найдите ток цепи, напряжение катушки и конденсатора при резонансе напряжений, который наступит в этой цепи при изменении емкости батареи конденсаторов.



Типовая контрольная работа 2 по теме «Однофазные цепи переменного тока»

В схеме, показанной на рисунке, напряжение $U=127\text{ В}$, сопротивление $R_1=10\text{ Ом}$, $R_2=6\text{ Ом}$ и $X_{L2}=8\text{ Ом}$. Определите показания приборов и постройте векторную диаграмму.



Форма контроля 3: контрольная работа по схемам электронных приборов

Типовая контрольная работа по схемам электронных приборов

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Время выполнения заданий: 30 минут

Критерии оценивания: студент аккуратно рисует схемы по ГОСТу карандашом без использования линейки, объясняет принцип их действия. Имеются попытки нарисовать схемы – «1»; схемы нарисованы с ошибками – «2»; правильные схемы по ГОСТу с незначительными неточностями – «3»; правильные схемы по ГОСТу – «4»; схемы нарисованы правильно, аккуратно, по ГОСТу, сделаны словесные пояснения – «5».

Типовые контрольные работы по теме «Электронные приборы»

Типовая контрольная работа 1 «Полупроводниковый диод»

1. Однополупериодный выпрямитель.

2. Двухполупериодный выпрямитель.
3. Удвоитель напряжения.
4. Умножитель напряжения.
5. Стабилитрон.
6. Варикап.
7. Динистор.
8. Тринистор.
9. Туннельный диод.

Типовая контрольная работа 2 «Транзистор»

1. Биполярный транзистор.
2. Схемы включения транзистора.
3. Схемы питания транзистора.

Типовая контрольная работа по теме «Электронные усилители»

1. Резисторный усилитель.
2. Резонансный усилитель.
3. Трансформаторный усилитель.
4. Двухтактный усилитель.

Типовая контрольная работа по теме «Автогенераторы»

1. Генератор с индуктивной обратной связью.
2. Индуктивная трехточка с последовательным питанием.
3. Емкостная трехточка с параллельным питанием.
4. Двухтактный генератор.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Примерные вопросы и задания к экзамену.

Экзаменационный билет включает три задания. При выполнении *первого задания* студент кратко и структурированно излагает физические понятия и законы, лежащие в основе электротехники и радиотехники. При выполнении *второго задания* – использует теоретические знания для объяснения работы электроприборов и электронных схем. При выполнении *третьего* – показывает владение методами расчета электрических цепей и навыками изготовления электронных приборов.

1. Знать физические основы электротехники и радиотехники.

Электротехника

Введение.

1. Энергия, ее формы и основные источники. Предмет и методы электротехники. Физическая сущность элементов электрических цепей.
2. Моделирование процессов в теории цепей. Идеальные элементы электрических цепей. Идеальные источники тока и ЭДС.

Цепи постоянного тока.

1. Сила тока, ЭДС источника, напряжение. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа.
2. Линейные и нелинейные элементы. Вольтамперные характеристики.
3. Метод эквивалентных преобразований. Принцип эквивалентного преобразования цепи. Эквивалентное преобразование соединения треугольника в звезду и звезды в треугольник.
4. Метод Кирхгофа.
5. Метод эквивалентного генератора.

Однофазные цепи переменного тока.

1. Переменный ток и его параметры. Мгновенное, действующее и среднее значение переменного тока.
2. Комплексное представление гармонических колебаний. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление участка цепи. Модуль и фаза импеданса. Треугольник сопротивлений.
3. Цепь переменного тока с активной нагрузкой. Фазовые соотношения, векторная диаграмма.
4. Цепь переменного тока с катушкой индуктивности. Связь мгновенных значений тока и напряжения. Комплексное сопротивление.
5. Цепь переменного тока с идеальным конденсатором.
6. Цепи переменного тока, содержащие активную и реактивную нагрузки. Резонанс напряжений. Частота резонанса. Характеристическое сопротивление и добротность контура. Фазовые соотношения и векторные диаграммы.
7. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре с активной нагрузкой в ветвях.
8. Мгновенная, средняя, активная, реактивная и полная мощность переменного тока. Коэффициент мощности.

Трехфазные цепи.

1. Трехфазные источники тока. Способы соединения обмоток в трехфазном генераторе. Линейные и фазные напряжения. Векторные диаграммы при соединении обмоток генератора «звездой».
2. Соединение «звездой» потребителей электроэнергии. Роль нейтрального провода.
3. Соединение «треугольником» потребителей электроэнергии. Соотношения между линейными и фазными токами.
4. Мощность трехфазной системы токов и ее измерение.

Электроизмерительные приборы.

1. Общие принципы построения электроизмерительных приборов. Погрешности приборов, класс точности.
2. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. Измерительные механизмы и электрические цепи. Детекторные и термоэлектрические приборы.
3. Общие представления о цифровых приборах.

Магнитные цепи

1. Элементы магнитных цепей. Характеристики магнитных цепей. Закон полного тока, законы Кирхгофа и Ома для магнитных цепей. Материалы, конструкция и характеристики магнитопроводов.

2. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока. Схема замещения, уравнение электрического состояния, векторная диаграмма. Активные потери в катушке с сердечником. Индукционный нагрев. Ферромагнитный стабилизатор напряжения.
3. Однофазный трансформатор: принцип действия и устройство. Схема замещения, уравнения электрического и магнитного состояния. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке. Активные потери и их измерение. Внешняя характеристика трансформатора и КПД. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.

Электрические машины переменного тока

1. Вращающееся магнитное поле. Способы получения. Число пар полюсов. Направление и скорость вращения.
2. Асинхронные трехфазные двигатели, устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояния, схема замещения. Вращающий момент, механическая и пусковая характеристики. Пусковой момент, коэффициент мощности и КПД. Пуск двигателя, реверсирование и регулировка скорости вращения.
3. Двухфазные и однофазные двигатели, устройство и схемы пуска. Включение трехфазных двигателей в однофазную сеть переменного тока.
4. Синхронные машины переменного тока. Устройство и принцип действия синхронного трехфазного генератора. Явление реакции якоря. Упрощенная векторная диаграмма, схемы замещения и уравнение электрического состояния.
5. Внешние характеристики генератора при различных видах нагрузки. Работа генератора параллельно с сетью, условия синхронизации.
6. Синхронный трехфазный двигатель с электромагнитным возбуждением: устройство и принцип действия. Обратимость синхронной машины. Вращающий момент и механическая характеристика.
7. Влияние тока возбуждения на коэффициент мощности. Пусковая характеристика синхронного двигателя. Двигатели малой мощности с магнитным возбуждением.

Электрические машины постоянного тока

1. Генератор постоянного тока: устройство и принцип действия. Условия самовозбуждения. Характеристики. Явление реакции якоря, меры борьбы с его последствиями и искрением щеток.
2. Двигатель постоянного тока, устройство и принцип действия. Двигатели с параллельным и последовательным возбуждением, их характеристики. Регулирование числа оборотов и реверсирование.
3. Коллекторные двигатели переменного тока, особенности конструкции и их применение. Радиопомехи и их подавление. Электродвигатели бытовых электрорадиотехнических устройств.

Электроника

Полупроводниковый диод.

Классификация электронных приборов. Краткая характеристика электровакуумных приборов. Полупроводниковые приборы. Собственные и примесные полупроводники. Свойства электронно-дырочного p-n-перехода. Вольтамперная характеристика. Полупроводниковый стабилитрон. Варикап. Динистор. Тринистор. Туннельный диод. Светодиод. Фотодиод. Выпрямительное действие диода. Примеры учебных электронных приборов и опытов с ними: выпрямительный мост, удвоитель напряжения, умножитель напряжения, стробоскоп на динисторе.

Транзисторы.

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Типы транзисторов. Режимы работы транзисторов. Активный режим работы. Характеристики и параметры транзистора. Схемы включения транзистора. Схема с общим эмиттером, принцип работы усилительного каскада. Схема с общей базой. Схема с общим коллектором. Схемы питания транзистора. Схемы стабилизации режима работы транзистора: коллекторная и эмиттер-

ная стабилизация. Примеры учебных электронных приборов на основе биполярного транзистора: регулятор напряжения, транзистор в качестве ключа, фотореле, левитрон на полевом транзисторе и т.д. Полевой транзистор, классификация, принцип работы транзистора с затвором в виде р-п-перехода, с изолированным затвором. Схемы включения полевых транзисторов.

Электронные усилители.

Четырехполосники и их характеристики (коэффициент передачи, АЧХ, ФЧХ, полоса пропускания). Классификация усилителей. Характеристики усилителей: коэффициенты усиления, АЧХ, полоса пропускания. Режимы работы усилительных каскадов. Резисторный усилитель. Резонансный усилитель. Трансформаторный усилитель. Двухтактный усилитель. Операционный усилитель. Примеры учебных электронных приборов-усилителей: усилитель в электронном стробоскопе с компьютерным управлением вспышками, усилитель для термопары, индикатор разности потенциалов, индикатор электромагнитного излучения и т.д.

Автогенераторы.

Автоколебательная система. Обратная связь в усилителях. Условия самовозбуждения автогенераторов. Автогенератор с индуктивной обратной связью. RC-автогенераторы. Практические схемы автогенераторов: индуктивная трехточечная схема с последовательным питанием, емкостная трехточечная схема с параллельным питанием. Двухтактный генератор. Примеры учебных электронных приборов: ультразвуковые генераторы, электронно-механический клапан, преобразователь напряжения 4,5-200 В, высоковольтный преобразователь напряжения и т.д.

2. Уметь объяснять работу электрических приборов и электронных схем.

Электротехника

Электроизмерительные приборы.

1. Приборы магнитоэлектрической системы.
2. Приборы электромагнитной системы.
3. Приборы электродинамической системы.
4. Цифровые приборы.

Магнитные цепи.

1. Катушка со стальным сердечником.
2. Ферромагнитный стабилизатор напряжения.
3. Однофазный трансформатор.
4. Автотрансформатор.
5. Измерительные трансформаторы.

Электрические машины переменного тока.

1. Асинхронный трехфазный двигатель.
2. Двухфазные и однофазные двигатели.
3. Синхронный трехфазный генератор.
4. Синхронный трехфазный двигатель с электромагнитным возбуждением.

Электрические машины постоянного тока.

1. Генератор постоянного тока.
2. Двигатель постоянного тока.
3. Коллекторный двигатель переменного тока.

Электроника

Электронные приборы.

1. Полупроводниковый диод.
2. Полупроводниковый стабилитрон.
3. Варикап.
4. Динистор.

5. Тринистор.
6. Туннельный диод.
7. Светодиод.
8. Фотодиод.
9. Выпрямительный мост.
10. Удвоитель напряжения.
11. Умножитель напряжения.
12. Биполярный транзистор.
13. Схема с общим эмиттером.
14. Схема с общей базой.
15. Схема с общим коллектором.
16. Схемы питания транзистора.
17. Схемы стабилизации режима работы транзистора: коллекторная и эмиттерная стабилизация.
18. Транзисторный регулятор напряжения.
19. Транзистор в качестве ключа.
20. Фотореле.
21. Полевой транзистор.
22. Схемы включения полевых транзисторов.

Электронные усилители.

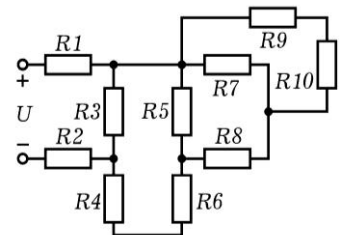
1. Резисторный усилитель.
2. Резонансный усилитель.
3. Трансформаторный усилитель.
4. Двухтактный усилитель.
5. Операционный усилитель.

Автогенераторы.

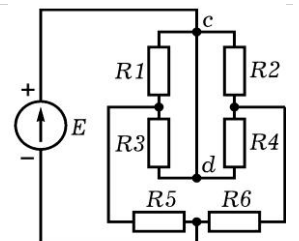
1. Практические схемы автогенераторов: индуктивная трехточечная схема с последовательным питанием, емкостная трехточечная схема с параллельным питанием.
2. Двухтактный генератор.
3. RC-автогенераторы.

3. Владеть навыками расчета электрических цепей и изготовления электронных приборов.

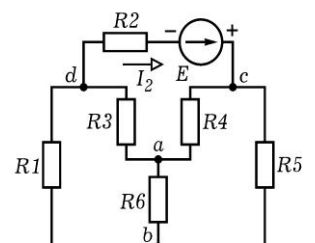
1. Найдите распределение токов в схеме, если $R_1=0,5 \text{ Ом}$, $R_2=0,5 \text{ Ом}$, $R_3=8 \text{ Ом}$, $R_4=1 \text{ Ом}$, $R_5=12 \text{ Ом}$, $R_6=1 \text{ Ом}$, $R_7=15 \text{ Ом}$, $R_8=2 \text{ Ом}$, $R_9=10 \text{ Ом}$, $R_{10}=20 \text{ Ом}$, $U=230 \text{ В}$.



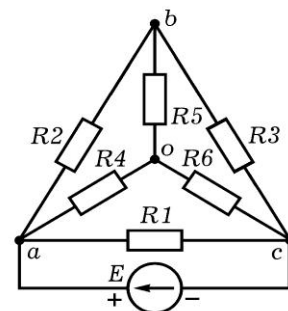
2. Определите ток I_{cd} по величине и направлению, если $E=48 \text{ В}$, $R_1=8 \text{ Ом}$, $R_2=4 \text{ Ом}$, $R_3=8 \text{ Ом}$, $R_4=4 \text{ Ом}$, $R_5=2 \text{ Ом}$, $R_6=2 \text{ Ом}$.



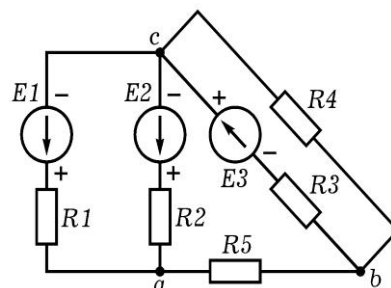
3. Определите ток I_{ba} и ток I_2 в ветви dc , воспользовавшись преобразованием треугольника abc в звезду, если $R_1=4 \text{ Ом}$, $R_2=2 \text{ Ом}$, $R_3=10 \text{ Ом}$, $R_4=8 \text{ Ом}$, $R_5=5 \text{ Ом}$, $R_6=5 \text{ Ом}$, $E=16 \text{ В}$.



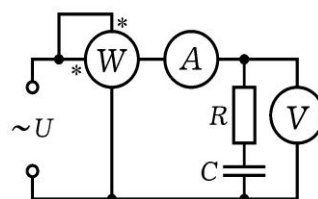
4. В цепи заданы $E=20$ В, $R_1=4$ Ом, $R_2=1$ Ом, $R_3=1$ Ом, $R_4=2$ Ом, $R_5=4$ Ом, $R_6=5$ Ом. Определите токи. Составьте баланс мощностей.



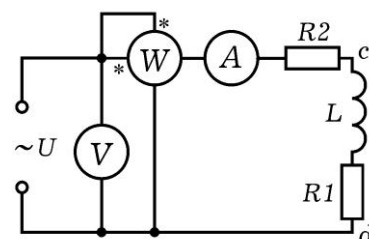
5. Методом эквивалентного генератора найдите ток в одной из ветвей цепи, зная который, можно, воспользовавшись законами Кирхгофа и Ома, определить токи во всех остальных ветвях. Задано: $E_1=E_3=48$ В, $E_2=24$ В, $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=8$ Ом.



6. Определите активное сопротивление и емкость в схеме, если приборы показывают: амперметр 4,2 А, вольтметр 220 В, ваттметр 325 Вт.

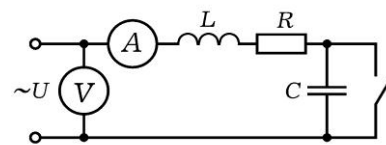


7. Приемники, включенные по схеме согласно рисунку, присоединены к сети синусоидального переменного тока. Показания приборов: амперметра 5 А, вольтметра 220 В, ваттметра 940 Вт. Определите параметры катушки R_1 и L , величину напряжения на участке cd и угол сдвига фаз φ_1 между напряжением и током этого участка, если сопротивление $R_2=22$ Ом.

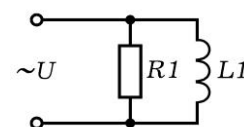


8. В сеть напряжением 128 В включены последовательно две катушки: одна с активным сопротивлением 3,46 Ом и индуктивностью 29,4 мГн, а другая с активным сопротивлением 8,66 Ом и индуктивностью 8,1 мГн. Частота сети 50 Гц. Определите ток в цепи, напряжения и мощность каждой из катушек и всей цепи.

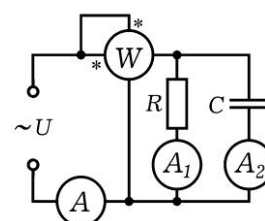
9. При замкнутом и разомкнутом ключе амперметр показывает одно и то же значение силы тока $I=5,55$ А. Определите сопротивления R и X_L схемы, если напряжение источника питания $U=100$ В, частота $f=50$ Гц, а емкость конденсатора $C=160$ мкФ.



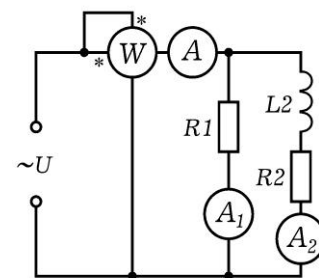
10. Напряжение на зажимах электрической цепи схемы изменяется по закону $u=179\sin 1256t$. Определите действующие значения токов схемы, запишите выражения для мгновенных значений тока в неразветвленной части цепи и постройте векторную диаграмму, если $R_1=10$ Ом, а $L_1=20,2$ мГн.



11. К электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, подведено напряжение $U=380$ В. Определите показания приборов, если при $f=50$ Гц сопротивление $R=30$ Ом и $X_C=30$ Ом.



12. В схеме, показанной на рисунке, напряжение $U=127$ В, сопротивление $R_1=10$ Ом, $R_2=6$ Ом и $X_{L2}=8$ Ом. Определите показания приборов и постройте векторную диаграмму.
13. Определите номиналы резисторов по маркировке и с помощью мультиметра.
14. Определите номиналы конденсаторов по маркировке и с помощью мультиметра.
15. Определите параметры транзистора по маркировке и с помощью мультиметра.
16. Разработайте монтажную схему прибора.
17. Изложите технологии изготовления электронных приборов: метод навесного монтажа, метод картонной платы, метод печатной платы.



4.3. Критерии оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

Шкала оценивания для экзамена

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему / задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.

4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

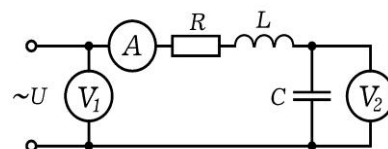
Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2.

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ИПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности

Время выполнения заданий: не более 30 минут

ИПК-3.1.

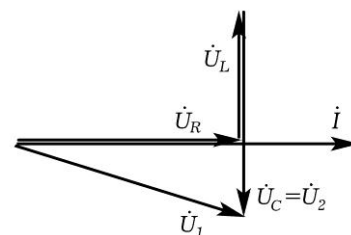
Практическое задание 1. Нарисуйте векторную диаграмму токов и напряжений для схемы, показанной на рисунке, если индуктивное сопротивление меньше емкостного.



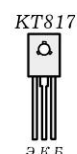
ИПК-3.2.

Практическое задание 2. Нарисуйте внешний вид любого известного вам транзистора. Схематически изложите последовательность определения его параметров, необходимых для использования транзистора в электронном приборе.

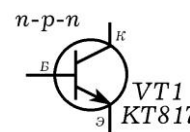
Ключ к практическому заданию 1: Векторная диаграмма представлена на рисунке.



Ключ к практическому заданию 2: На рис. 1 показан внешний вид транзистора КТ817. По справочнику определяем, что это биполярный транзистор n-p-n типа (рис. 2). Находим его цоколевку, то есть указываем электроды, соответствующие базе, коллектору, эмиттеру (рис.1).



1



2

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему / задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.