

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт/факультет/департамент Институт математики, физики, информатики
(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик кафедра физики, технологии и методики обучения
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 10 от «06» мая 2026 г.

Зав. кафедрой С.В. Латынцев

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)

Протокол № 08 от «14» мая 2026 г.

Председатель Е.А. Аёшина

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине Электротехника и электроника
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки)

Технология и дополнительное образование
(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: (ФИО, должность) Бутаков С.В., доцент кафедры физики, технологии и методики обучения

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины *Электротехника и электроника* является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата)*;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Математика и информатика (уровень бакалавриата)*;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;

ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды.

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	Производственная практика	текущий контроль	5.1	Решение расчетных задач
	Научно-исследовательская работа	текущий контроль	5.2	Выполнение лабораторных работ
	Учебная практика Производственная практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Электротехника и электроника Мехатроника и робототехника Основы технопредпринимательства Методика обучения и	промежуточная аттестация	5.3	Зачет

	воспитания по профилям Технология и Дополнительное образование Ознакомительная практика Педагогическая практика Ознакомительная педагогическая практика Производственная практика Дополнительные главы электротехники и электроники Технологии малого бизнеса Высшая математика Основы программирования робототехнических систем Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работе и проектной деятельности) Учебная практика			
ППК-2: Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды		текущий контроль	5.1	Решение расчетных задач
		текущий контроль	5.2	Выполнение лабораторных работ
		промежуточная аттестация	5.3	Зачет

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Вопросы к зачету.*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Вопросы к зачету.*

Критерии оценивания по оценочному средству *Вопросы к зачету*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично (зачтено)	(73-86 баллов) хорошо (зачтено)	(60-72 баллов) удовлетворительно (зачтено)
ПК-1; ППК-2	Ответ на вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся	Ответ на вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов,	Ответ на вопрос в целом правильный, но нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в

	правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом.	определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя.	самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: *Примерные расчетные задачи, Перечень лабораторных работ* (в соответствии с Технологической картой рейтинга дисциплины Рабочей программы дисциплины).

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству *Примерные расчетные задачи*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся верно решил расчетную задачу; выполнил проверку задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий	2
Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но было допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета	1
Обучающимся расчетная задача не решена или при решении было допущено более двух-трех недочетов или одна и более грубых ошибок	0
Максимальный балл за всю дисциплину	8

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству *Перечень лабораторных работ*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся верно решил творческую задачу; выполнил проверку задачи и работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование (собрал схему моделирования), все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей и объяснил расхождения с теорией; соблюдал требования безопасности труда	3
Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений, или было допущено	2

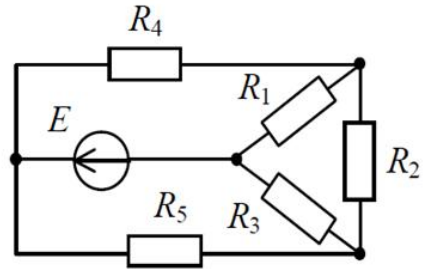
два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета	
Обучающимся творческая задача решена не полностью или работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей или не объяснены расхождения с теорией или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.	1
Обучающимся творческая задача не решена или решена не полностью или работа не выполнена или выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в предыдущем пункте	0
Максимальный балл за все 14 работ	42

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Примерные расчетные задачи

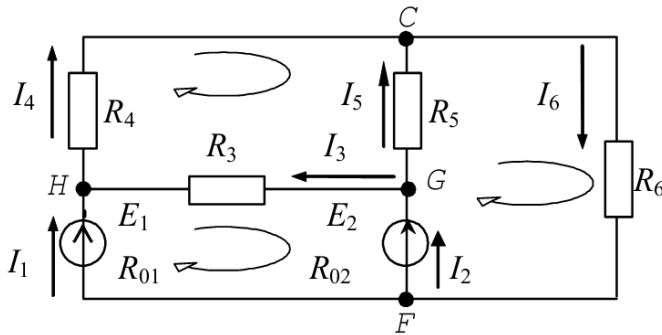
Пример 1

В заданной электрической схеме, имеющей следующие параметры: $E = 12$ В, $R_1 = 6$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_3 = R_4 = 12$ Ом, $R_5 = 4$ Ом, рассчитать ток в ветви, содержащей R_2



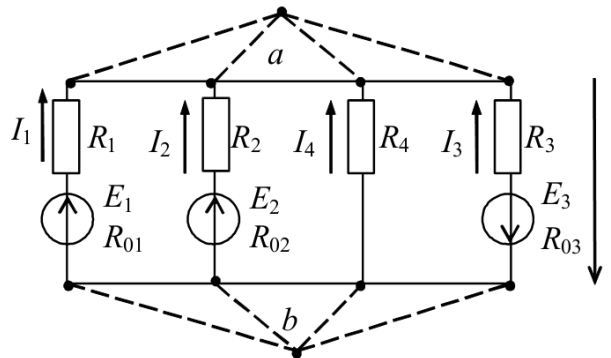
Пример 2

В электрической схеме, имеющей следующие параметры: $E_1 = 52$ В, $E_2 = 69$ В, $R_{01} = 1$ Ом, $R_{02} = 2$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 6$ Ом, $R_6 = 3$ Ом, рассчитать токи во всех ветвях и составить уравнение баланса мощностей.



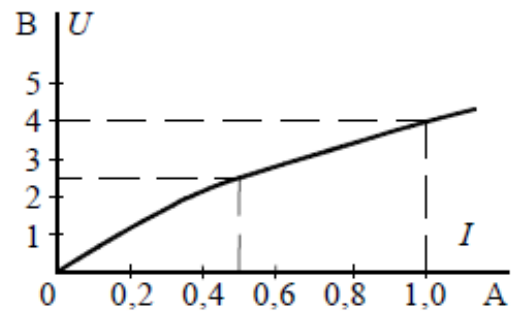
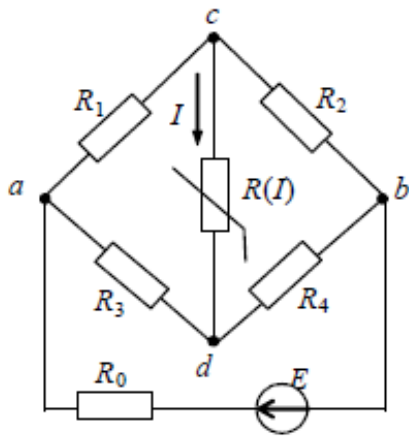
Пример 3

В заданной электрической схеме, имеющей следующие параметры: $E_1 = 336$ В, $R_{01} = 2$ Ом, $E_2 = 176$ В, $R_{02} = 1$ Ом, $E_3 = 30$ В, $R_{03} = 2,5$ Ом, $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $R_3 = 7,5$ Ом, $R_4 = 12$ Ом, рассчитать токи во всех ветвях.



Пример 4

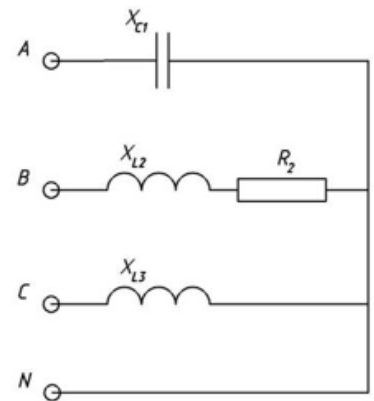
В электрической цепи, имеющей следующие параметры: $E = 36$ В, $R_0 = 1$ Ом, $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = R_3 = R_4 = 6$ Ом, определить ток в ветви, содержащей нелинейный элемент, вольт-амперная характеристика которого задана графически.



Пример 5

К трехфазному источнику подключена цепь, показанная на рисунке. Значения линейного напряжения, активных, индуктивных и емкостных сопротивлений следующие: $U_{л} = 220 \text{ В}$, $X_{C1} = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 9 \text{ Ом}$, $X_{L2} = 13 \text{ Ом}$, $X_{L3} = 8 \text{ Ом}$

1. Определить фазные и линейные токи для заданной схемы соединения, а также ток в нейтральном проводе для схемы «звезда».
2. Определить активную и реактивную мощности, потребляемые цепью.
3. Построить векторную диаграмму напряжений и токов.

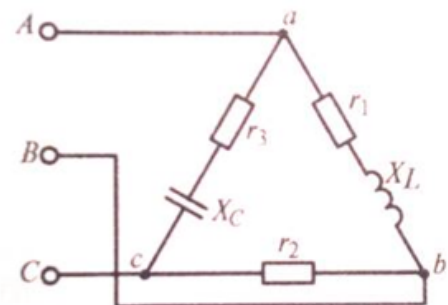


Пример 6

К трехфазному источнику подключен несимметричный трехфазный приемник, показанный на рисунке. Значения линейного напряжения, активных, индуктивных и емкостных сопротивлений приемников приведены ниже.

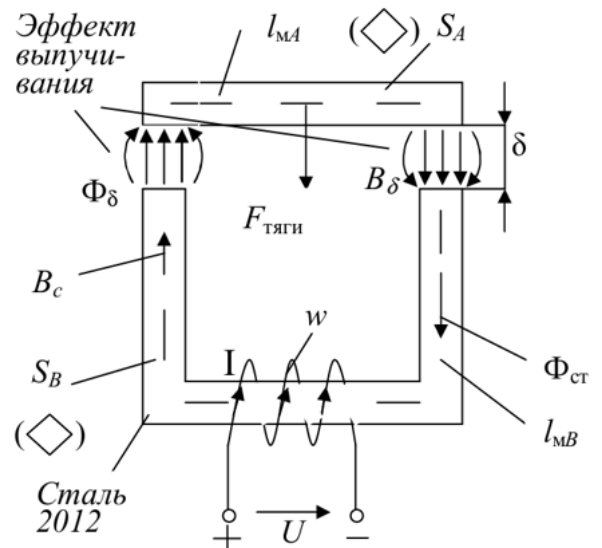
$U_{л} = 220 \text{ В}$, $R_1 = 25 \text{ Ом}$, $X_C = 18 \text{ Ом}$, $X_L = 28 \text{ Ом}$, $R_2 = 30 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$

1. Определить фазные и линейные токи для заданной схемы соединения, а также ток в нейтральном проводе для схемы «звезда».
2. Определить активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью.
3. Построить векторную диаграмму напряжений и токов.



Пример 7

Вычислить ток I в катушке, необходимый для создания заданного магнитного потока Φ_δ в воздушном зазоре магнитной цепи, и определить индуктивность катушки L . Известно, что $S_A=2500 \text{ мм}^2$, $S_B=1600 \text{ мм}^2$, $l_{MA}=200 \text{ мм}$, $l_{MB}=600 \text{ мм}$, $\delta=1\text{мм}$, $\Phi_\delta=20 \cdot 10^{-4}\text{Вб}$, $w=1000$ витков, материал – сталь 2012.



Пример 8

Определить величину магнитного потока Φ в магнитной цепи из примера 7 при отсутствии воздушного зазора и токе катушки I , равном 2,2 А.

Пример 9

Построить тяговую характеристику электромагнита (параметры магнитной цепи см. пример 7) при токе катушки $I = 2,2\text{А}$.

5.2. Перечень лабораторных работ

1. Изучение электроизмерительных приборов;
2. Изучение простейших цепей постоянного тока;
3. Изучение разветвленных цепей постоянного тока;
4. Изучение дифференцирующих и интегрирующих линейных цепей;
5. Исследование последовательного, параллельного и связанных колебательных LCR-контуров;
6. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода;
7. Изучение характеристик биполярного транзистора;
8. Изучение работы транзисторных ключей;
9. Изучение усилителей;
10. Изучение логических элементов;
11. Изучение работы триггеров;
12. Изучение работы регистров.
13. Изучение работы счетчиков и сумматоров.

5.3. Вопросы к зачету

1. Основные положения и направления развития электротехники и электроники. Изобретение радио. Этапы развития радиотехники и вычислительной техники. Развитие вычислительной техники в России.

2. Линейные электрические цепи постоянного тока: цепи с одним источником питания, параллельное соединение, соединение звездой и треугольником, реальные источники питания, закон Ома для пассивного участка цепи, мощность электрического тока, энергетический баланс, цепи с двумя и более источниками питания, первый закон Кирхгофа, второй закон Кирхгофа метод контурных токов, метод междуузлового напряжения (метод двух узлов), метод эквивалентного генератора.

3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока, методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока: графический; аналитический; графо-аналитический; итерационный.

4. Линейные однофазные электрические цепи синусоидального тока, основные величины, характеризующие синусоидальный ток, напряжение и ЭДС, мгновенное значение, действующее и среднее значения синусоидальных токов и напряжений, изображение синусоидальных токов, напряжений и ЭДС комплексными числами и векторами, элементы электрических цепей синусоидального тока.

5. Расчет неразветвленной электрической цепи синусоидального тока, анализ разветвленных электрических цепей синусоидального тока, мощность в линейных цепях синусоидального тока, резонансные явления в цепях синусоидального тока.

6. Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока, трехфазный источник электрической энергии, анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом, соединение приемника по схеме «треугольник», расчет и измерение мощности в трехфазных цепях.

7. Магнитные цепи с постоянными магнитодвижущими силами, неразветвленная магнитная цепь, расчет неразветвленной магнитной цепи, определение тягового усилия электромагнита, разветвленная магнитная цепь.

8. Магнитные цепи с переменными магнитодвижущими силами, потери мощности в ферромагнитном сердечнике, уравнение электрического состояния катушки со сталью.

9. Трансформаторы: принцип действия и устройство, режимы работы трансформатора, нагруженный трансформатор, опыт короткого замыкания трансформатора, КПД трансформатора, трехфазный трансформатор, автотрансформаторы, измерительный трансформатор.

10. Системы автоматики и защиты электрических сетей: электромагнитное реле, реле максимального тока, тепловое реле.

11. Электрические машины, электрические машины постоянного тока: устройство машин постоянного тока, принцип действия двигателя постоянного тока, принцип действия щеточно-коллекторного узла, обмотки якоря, коммутация и реакция якоря, регулирование числа оборотов и реверсирование, устройство и принцип действия генератора постоянного тока, классификация машин постоянного тока по способу возбуждения главного магнитного поля.

12. Электрические машины переменного тока, вращающееся магнитное поле, асинхронное и синхронное вращение, устройство асинхронного двигателя, принцип действия асинхронного двигателя, характеристики асинхронного двигателя, рабочие характеристики и КПД асинхронного двигателя, синхронные машины.

13. Электроизмерительные приборы: магнитоэлектрическая система, электродинамическая система, электромагнитная система, тепловая система; амперметр, вольтметр, индукционный счетчик, погрешности приборов, класс точности.

14. Радиотехнические цепи и сигналы. Аналоговые и цифровые сигналы. Двоичные цифровые сигналы. Связь между классом сигнала и системами их обработки. Принципы цифровой обработки сигналов. Схемы преобразования сигналов.

15. RC-цепи: дифференцирующая и интегрирующая цепи.

16. Последовательные и параллельные LCR-цепи (колебательные LCR-контур). Связанные колебательные контура. Резонансные явления в цепях. Добротность резонансного контура.

17. Электронные приборы. Классификации электронных приборов.

18. Физические основы полупроводниковых приборов. Проводники. Изоляторы. Полупроводники. Собственная электропроводность полупроводников. Примесная электропроводность полупроводников: донорный полупроводник, акцепторный полупроводник. Диффузия и дрейф. Легирование.

19. Физические основы полупроводниковых приборов. Физические процессы, протекающие в р-n-переходе при отсутствии внешнего поля. Структура р-n-перехода. Процессы в р-n-переходе. Физические процессы, протекающие в р-n-переходе при наличии внешнего поля. Прямое включение р-n-перехода. Включение р-n-перехода в обратном направлении. Вольт-амперная характеристика р-n-перехода (ВАХ). Барьерная емкость р-n-перехода. Пробой р-n-перехода. Влияние температуры на вольт-амперную характеристику р-n-перехода.

20. Полупроводниковые диоды. Общее обозначение диодов. Выпрямительные диоды. Эксплуатационные параметры. Применение выпрямительных диодов. Специальные диоды. Стабилитрон (диод Зенера). Вольт-амперная характеристика стабилитрона. Основные параметры стабилитронов.

21. Транзисторы. Биполярные транзисторы. Система обозначений. Физические процессы в транзисторе. Вольт-амперные характеристики транзистора (ВАХ). Коллекторная характеристика. Входная характеристика. ВАХ схемы общий эмиттер (ОЭ). Параметры транзистора. Инерционные свойства транзисторов. Шумы транзистора. Предельные режимы работы транзистора.

22. Полевые транзисторы. Классификация полевых транзисторов. Система обозначений полевых транзисторов. Принцип работы полевого транзистора (ПТ). Структура ПТ с управляющим р-n-переходом. Вольт-амперные характеристики ПТ. Параметры ПТ. Полевые МДП-транзисторы (с изолированным затвором). МДП транзистор со встроенным каналом. МДП транзисторы с индуцированным каналом. Стокозатворные характеристики полевых транзисторов различного типа.

23. Усилители. Общая структурная схема усилителя. Параметры усилителя. Амплитудная характеристика усилителя. Транзисторные однокаскадные усилители. Включение транзистора в схему усилительного каскада. Режим работы транзистора. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Система обозначений. Неинвертирующий усилитель. Инвертирующий усилитель.

24. Генераторы сигналов. Генератор гармонических колебаний. Генератор колебаний прямоугольной формы (автоколебательный мультивибратор).

25. Электронные ключи. Диодные ключи. Транзисторные ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Инвертирующий ключ (инвертор). Передаточная характеристика. Временные характеристики ключа. Ключи на униполярных транзисторах.

26. Интегральные микросхемы. Классификации интегральных микросхем.

27. Реализация базовых логических функций (И, ИЛИ, НЕ, Исключающие ИЛИ). Серии интегральных схем: ДТЛ-логика, ТТЛ-логика, ЭСЛ-логика. Логические элементы на МОП (МДП) – транзисторах, КМОП-логика.

28. Триггеры: RS-триггер, D-триггер, T-триггер, JK-триггер – назначение, схемы, таблицы истинности, обозначения.

29. Узлы, блоки и устройства цифровая микроэлектроники: регистры, счетчики, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, сумматоры, арифметико-логическое устройство – назначение, схемы, таблицы истинности, обозначения.

30. Микропроцессоры. Классификации микропроцессоров. Структурная схема микропроцессора.