

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»  
Колледж

Утверждена на заседании  
Ученого совета колледжа  
22 марта 2019 г.  
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника и электроника**

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация

Форма обучения  
очная

Улан-Удэ  
2019

## **Пояснительная записка**

### **Цели освоения дисциплины**

Формирование у будущего специалиста представлений об основных физических процессах в электрических цепях постоянного, переменного токов и методах расчета параметров работы элементов электрических и электронных устройств. Формирование навыков сборки электрических схем, проверки и настройки их работы.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

ОП.Б - дисциплина является общепрофессиональной дисциплиной профессионального цикла

Изучаемый предмет базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Физика», «Математика».

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

#### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

##### **Знать:**

- физические процессы, протекающие в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, свойства электротехнических материалов;
- основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей;
- условно-графические обозначения электрического оборудования;
- принципы получения, передачи и использования электрической энергии;
- основы теории электрических машин;
- виды электроизмерительных приборов и приемы их использования;
- базовые электронные элементы и схемы;
- виды электронных приборов и устройств;

##### **Уметь:**

Применять основные законы электротехники и электроники в профессиональной деятельности:

- читать принципиальные электрические схемы устройств;
- измерять и рассчитывать параметры электрических цепей;
- анализировать электронные схемы;
- правильно эксплуатировать электрооборудование;
- использовать и ремонтировать электронные приборы и устройства.

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК 2.2. - Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в Паспорте компетенций по образовательной программе и фонде оценочных средств по дисциплине.

## **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| №         | Название разделов дисциплины | Лекция | Практическое занятие | Самостоятельная работа |
|-----------|------------------------------|--------|----------------------|------------------------|
| Семестр 6 |                              | 28     | 28                   | 12                     |
| 1         | Электротехника               | 16     | 20                   | 8                      |
| 2         | Основы электроники           | 12     | 8                    | 4                      |

### **Тематическое планирование курса**

Электротехника

Семестр 6

#### **Теоретические основы электротехники**

*Лекция.* 2(0) ч. Электрическое поле (определение, природа возникновения). Параметры электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение, и емкость (определение, формула, ед. измер.) Закон Кулона (рисунок, формулировка, пояснение к формуле). Конденсаторы (определение, свойства, классификация). Последовательное и параллельное соединение конденсаторов, (определение соединению, схема, формулы)

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Расчет общей емкости конденсаторов, соединенных последовательно, параллельно, смешанно. Зарядка и разряд конденсатора в RC цепи.

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Подготовка презентации «Конденсаторы»

#### **Электрические цепи постоянного тока**

*Лекция.* 2(0) ч. Элементы электрической цепи: источники питания, промежуточное звено потребители электрической энергии. Параметры электрической цепи: электрический ток, электродвижущая сила, напряжение, сопротивление и электрическая проводимость. Основные законы. Законы Ома для участка и полной цепи, законы Кирхгофа, баланс мощностей. Параллельное соединение сопротивлений (определение соединения, схема, формулы R экв.). Два режима работы источника питания. Взаимное преобразование. схем замещения источников энергии.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов, эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора.

#### **Электромагнетизм**

*Лекция.* 2(0) ч. Магнитное поле: напряженность, магнитная индукция, магнитный поток (определение, формула, ед. измер.). Параметры магнитного поля: Напряженность, магнитная индукция, магнитный поток (определение, формулы, ед. измер.). Виды магнитных материалов. Гистерезис. Провод с током в магнитном поле. Электродвижущая сила, наведенная в проводе.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Магнитное поле и его параметры. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Расчет магнитных цепей

#### **Электрические цепи однофазного переменного тока**

*Лекция.* 2(0) ч. Принцип работы однофазного генератора. Устройство однофазного генератора. Параметры однофазных цепей переменного тока: период, частота тока,

угловая скорость, начальная фаза, амплитудное, действующее и мгновенное значение переменных. Цепь однофазного переменного тока с активным сопротивлением (3 способа решения эл. цепи). Цепь однофазного переменного тока с индуктивностью. Цепь однофазного переменного тока с емкостью. Цепь однофазного переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Резонанс напряжений в однофазных цепях переменного тока. Резонанс токов в однофазных цепях переменного тока.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Расчёт однофазных цепей. Исследование цепи с R-L-C

### **Трёхфазные электрические цепи переменного тока**

*Лекция.* 1(0) ч. Принцип работы трехфазного генератора. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора и потребителя «звездой». Роль нулевого провода. Соединение обмоток генератора и потребителя «треугольником».

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Расчет трехфазной электрической цепи переменного тока

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Проработка учебного материала по конспекту лекций, учебной и научной литературе. Решение задач и тренировочных тестов.

### **Электрические измерения и электроизмерительные приборы**

*Лекция.* 2(0) ч. Измерительные приборы: определение, классификация. Погрешности измерений (абсолютная, относительная и приведенная). Устройство электромагнитного измерительного механизма. Принцип работы электромагнитного измерительного прибора. Устройство магнитоэлектрического измерительного механизма. Устройство электродинамического измерительного механизма. Принцип работы электродинамического измерительного механизма. Принцип работы магнитоэлектрического измерительного прибора.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Изучение электроизмерительных приборов. Исследование однофазного счётчика.

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Проработка учебного материала по конспекту лекций, учебной и научной литературе. Оформление практических работ и подготовка к их защите. Решение тренировочных тестов.

### **Трансформаторы**

*Лекция.* 1(0) ч. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора. Классификация трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительный трансформатор. Трёхфазный трансформатор. Режимы работы трансформатора (режим холостого хода, работа нагруженного трансформатора). Номинальные параметры трансформатора Внешняя характеристика К.П.Д.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Расчёт однофазного трансформатора

### **Электрические машины переменного тока**

*Лекция.* 1(0) ч. Устройство статора асинхронного двигателя Устройство фазного ротора асинхронного двигателя. Устройство короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя. Принцип работы асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Регулирование асинхронного двигателя. Схемы пуска асинхронного двигателя в работу.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Расчёт характеристик машин переменного тока

### **Электрические машины постоянного тока**

*Лекция.* 1(0) ч. Классификация машин постоянного тока. Устройство статора машин постоянного тока. Устройство ротора машин постоянного тока. Устройство щеткодержателя машин постоянного тока. Принцип работы генератора постоянного

тока. Принцип работы двигателя постоянного тока. Регулирование и реверсирование двигателя постоянного тока.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Решение задач по теме «Электрические машины и трансформаторы»

### **Электрические и магнитные элементы автоматики**

*Лекция.* 1(0) ч. Назначение и классификация электромагнитных средств автоматики. Контакторы (назначение, устройство, принцип работы). Магнитные пускатели (назначение, устройство, принцип работы). Электромагниты (назначение, устройство, принцип работы). Схема торможения асинхронных двигателей. Предохранители (назначение, устройство, принцип работы).

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Изучение асинхронного двигателя

### **Основы электропривода**

*Лекция.* 1(0) ч. Понятие об электроприводе. Выбор мощности электродвигателя при кратковременном режиме работы. Выбор мощности электродвигателя при продолжительном режиме работы. Выбор мощности электродвигателя при повторно-кратковременном режиме работы. Классификация электродвигателей по исполнению.

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Проработка учебного материала по конспекту лекций, учебной и научной литературе. Решение тренировочных тестов.

Основы электроники

Семестр 6

### **Физические основы электроники**

*Лекция.* 2(0) ч. Полупроводники (определение, свойства). Проводимость полупроводников (р-типа, n-типа)

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Исследование характеристик выпрямительного диода

### **Полупроводниковые приборы**

*Лекция.* 2(0) ч. Электронно-дырочный переход и его свойства. Устройство диодов, область применения. Устройство, область применения транзисторов. Три способа включения биполярных транзисторов в электрическую цепь. Устройство, основные характеристики полевых транзисторов. Маркировка полупроводниковых приборов.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Исследование характеристик биполярного транзистора n-p-p типа

### **Фотоэлектронные приборы**

*Лекция.* 2(0) ч. Фотоэлектронные приборы с внешним фотоэффектом (устройство, принцип действия, назначение, маркировка). Фотоэлектронные приборы с внутренним фотоэффектом (устройство, принцип работы, назначение, маркировка)

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Проработка учебного материала по конспекту лекций, учебной и научной литературе.

### **Электронные выпрямители и усилители**

*Лекция.* 2(0) ч. Однополупериодная схема выпрямления. Двухполупериодная схема выпрямления. Стабилизаторы. Классификация электронных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Дифференциальный усилительный каскад постоянного тока. Операционные усилители. Обратная связь в усилителях. Усилители с отрицательной обратной связью. Усилители мощности.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Исследование схемы усилительного каскада на биполярном транзисторе n-p-p типа

### **Электронные генераторы и импульсные устройства**

*Лекция.* 2(0) ч. Принцип работы электронных генераторов. Устройство электронных генераторов. Логические элементы. Электронные импульсные устройства с временно устойчивыми состояниями. Электронные импульсные устройства с устойчивыми состояниями. Триггеры.

*Практическое занятие.* 2(0) ч. Изучение генератора сигналов различных форм "Rigol"

### **Электронные цифровые устройства. Микропроцессоры и электронные измерительные приборы**

*Лекция.* 2(0) ч. Арифметические основы цифровых логических автоматов. Цифровые логические автоматы без памяти. Цифровые логические автоматы с памятью. Цифровые логические автоматы с адресной выборкой. Запоминающие устройства. Цифроаналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. Микропроцессоры. Микропроцессорные системы. Программируемые управляющие цифровые устройства. Аналоговый электронный вольтметр постоянного напряжения. Цифровой электронный вольтметр постоянного напряжения. Электронный осциллограф.

*Самостоятельная работа.* 2(0) ч. Проработка конспекта теоретических занятий. Подготовка сообщений, докладов и рефератов, электронных презентаций. Изучение дополнительной, справочной и специальной технической литературы.

### **БРС**

| Семестр                    | Контрольные точки   | Баллы      |
|----------------------------|---|------------|
| 6                          | <b>Текущий контроль</b> в разделе «Электротехника»        |            |
|                            | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 10         |
|                            | Тест  | 20         |
| 6                          | <b>Текущий контроль</b> в разделе «Основы электроники»    |            |
|                            | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 10         |
|                            | Тест  | 20         |
| 6                          | <b>Зачет</b>  |            |
|                            | Устный зачет по вопросам                                  | 40         |
| <b>Итого за семестр 6:</b> |   | <b>100</b> |

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

#### **Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).**

Традиционная лекционно-практическая технология обучения с элементами других образовательных технологий: занятия с применением затрудняющих условий, коммуникативные (элементы дебатов и дискуссий при обсуждении докладов по темам СРС), исследовательские (подготовка докладов по темам СРС и анализ научного материала, проведение исследовательских лабораторных работ).

- [Учебно-методические материалы по Электротехнике.docx](https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50165_uchebno-metodicheskie-materiali-po-elektrotehnike.docx)  
Режим доступа: [https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50165\\_uchebno-metodicheskie-materiali-po-elektrotehnike.docx](https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50165_uchebno-metodicheskie-materiali-po-elektrotehnike.docx)

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

По данной дисциплине разработано учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся и размещено в электронной информационно-образовательной среде университета (личном кабинете студента).

- [Методическаие указания по СРС по Основам электротехники.docx](https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50174_metodicheskaie-ukazaniya-po-srs-po-osnovam-elektrotehniki.docx)  
Режим доступа: [https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50174\\_metodicheskaie-ukazaniya-po-srs-po-osnovam-elektrotehniki.docx](https://my.bsu.ru/content/file/3/36/360/50174_metodicheskaie-ukazaniya-po-srs-po-osnovam-elektrotehniki.docx)

## **Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Лабораторные работы по разделам дисциплины, презентации по темам лекций, учебно-лабораторные комплексы, контрольные работы и т.д.

## **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- [Учебно-методические материалы по Электротехнике.docx](#)
- [Методическаие указания по СРС по Основам электротехники.docx](#)
- [fos\\_osn.elektroteniki\\_09.02.01-ksik\\_2016g.pr.docx](#)

## **Список литературы**

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### **Основная**

1. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА](#): Учебник и практикум/Миленина С.А., Миленин Н.К.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. — 399 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/E156306A-2811-44BF-A0FE-13FD6840D27B>
2. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА](#): Учебник для бакалавров/Новожилов О.П.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —653 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/C82ECF4A-FB20-48A7-9C49-5DD6BF0425A9>

3. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА](#): Учебник для бакалавров/Кузовкин В.А., Филатов В.В.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —431 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/E583D40D-E06A-42E0-B7F5-CC61FDB8ECBC>

#### Дополнительная

1. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ](#): Учебник и практикум/Лунин В.П. - Отв. ред.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —255 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/20EF44AE-34C1-4DA5-9565-352C43D61778>
2. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УСТРОЙСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ](#): Учебник и практикум/Лунин В.П. - Отв. ред.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —184 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/A217C51B-5259-44A9-A265-E96C388FD96B>
3. [ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА](#): Учебник/Кузовкин В.А., Филатов В.В.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —431 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/E1BCBD45-174B-4E03-B7FB-73E3D4024E2F>
4. [ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА](#): Учебное пособие для бакалавров/Данилов И.А.. —М.: Издательство Юрайт, 2016. —673 с.  
Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/9BE0642D-94AF-4BA7-BF82-C492B900E9E7>

#### **Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>  
Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>  
Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/>  
Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

#### **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Microsoft Office (Access, Excel, Power Point, Word и т.д.)

Портал электронного обучения БГУ [e.bsu.ru](http://e.bsu.ru)

Система дифференцированного интернет-обучения Necadem, Moodle.bsu.ru

Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>

База данных «Университет»

Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента

Тестовый доступ: American Institute of Physics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group

#### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**



Лекционные аудитории: аудиторная мебель, проектор, доска. Лабораторные работы: специализированные лаборатории с необходимым лабораторным оборудованием. Помещение для самостоятельной работы студентов: аудиторная мебель, компьютеры с доступом к Интернет

Автор: Цыдыпов Шулун Балдоржиевич

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 22 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.

## Приложение к РПД

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине Основы электротехники

| № | Контролируемые разделы, темы, модули           | Формируемые компетенции | Этапы формирования | Оценочные средства  |            |
|---|--|-------------------------|--------------------|---|------------|
|   |  |                         |                    | Вид   | Количество |
| 1 | Цепи постоянного тока                          |                         | 6 семестр          | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1          |
|   |  |                         |                    | Расчетно-графическая работа                               | 1          |
| 2 | Однофазные электрические цепи переменного тока |                         | 6 семестр          | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1          |
| 3 | Трехфазные цепи                                |                         | 6 семестр          | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1          |
|   |  |                         |                    | Конспект  | 1          |
| 4 | Переходные процессы в линейных цепях           |                         | 6 семестр          | Конспект  | 1          |
|   |  |                         |                    | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1          |
| 5 |  |                         | 6 семестр          | Устный зачет по вопросам                                  | 1          |
| 6 | Нелинейные цепи постоянного тока               |                         | 6 семестр          | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1          |

|    |                                     |  |           |   |   |
|----|-------------------------------------|--|-----------|---|---|
|    |                                     |  |           | Расчетно-графическая работа                               | 1 |
| 7  | Нелинейные цепи переменного тока    |  | 6 семестр | Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе | 1 |
| 8  | Линии с распределенными параметрами |  | 6 семестр | Конспект  | 1 |
| 9  | Теория электромагнитного поля       |  | 6 семестр | Конспект  | 1 |
| 10 |                                     |  | 6 семестр | Устный экзамен оп билетам                                 | 1 |

**Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по разделу «Цепи постоянного тока»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование разветвленной цепи постоянного тока

Работа № 2. Исследование активного двухполюсника

Работа № 3. Расчет цепей методом эквивалентных преобразований

Работа № 4. Расчет цепей методом напряжения между двумя узлами

Работа № 5. Расчет цепей методом эквивалентного генератора

***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 2 балла.

Соответственно этому:

10 баллов – 5 работ

8 баллов – 4 работы

6 баллов – 3 работы

4 балла – 2 работы

2 балла – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.

4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводятся по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы

2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений

3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)

4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины

5. Вычисляют погрешность вычислений

6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от*

*правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.

## **Выполнение расчетно-графической работы по разделу «Цепи постоянного тока»**

### **Расчетно-графическое задание № 1**

#### **Расчет цепей постоянного тока**

Задание выполняется в соответствии с правилами оформления работ данного типа и должно содержать название работы, номер варианта, схему замещения, полный расчет цепи. Все рисунки и записи должны быть аккуратными и последовательными. Работу можно оформлять в рабочей тетради или на отдельных листах с указанием ФИО и номера группы автора.

Каждому студенту группы определяется номер варианта по двум последним цифрам номера зачетной книжки. Номер варианта схем и числовых значений указаны в таблице 1.

Таблица 1

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Номер<br>варианта | Номер<br>варианта | Номер<br>варианта |
|-------------------|-------------------|-------------------|

|                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Номер<br>варианта | Номер<br>варианта | Номер<br>варианта |
|-------------------|-------------------|-------------------|

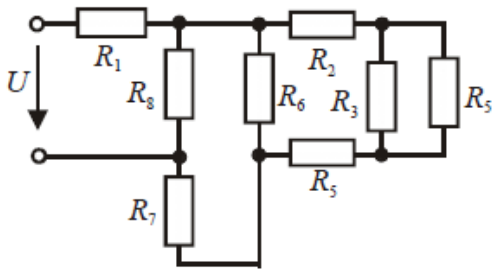
|    | схем | числовых значений |
|----|------|-------------------|
| 1  | 1    | 22                |
| 2  | 2    | 21                |
| 3  | 3    | 20                |
| 4  | 4    | 19                |
| 5  | 5    | 18                |
| 6  | 6    | 17                |
| 7  | 7    | 16                |
| 8  | 8    | 15                |
| 9  | 9    | 14                |
| 10 | 10   | 13                |
| 11 | 11   | 12                |

|    | схем | числовых значений |
|----|------|-------------------|
| 12 | 12   | 11                |
| 13 | 13   | 10                |
| 14 | 14   | 9                 |
| 15 | 15   | 8                 |
| 16 | 16   | 7                 |
| 17 | 17   | 6                 |
| 18 | 18   | 5                 |
| 19 | 19   | 4                 |
| 20 | 20   | 3                 |
| 21 | 21   | 2                 |
| 22 | 22   | 1                 |

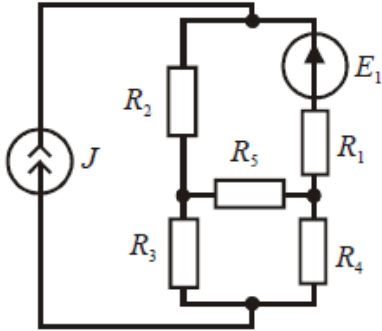
### Варианты схем

Вариант 1

Задача 1

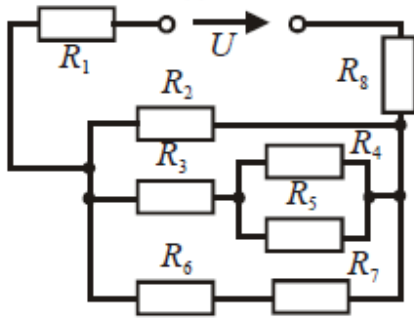


Задача 2

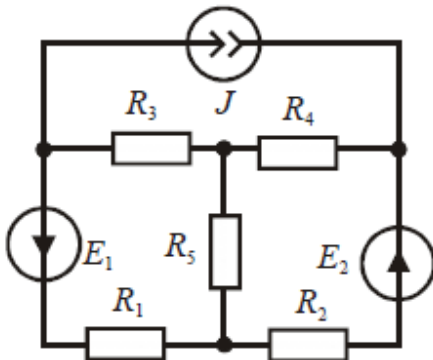


Вариант 2

Задача 1

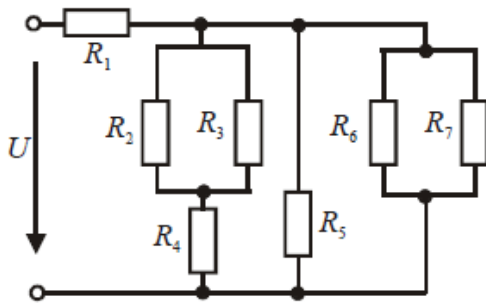


Задача 2

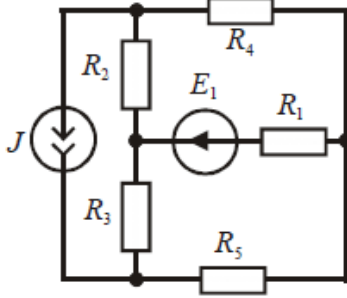


Вариант 3

Задача 1

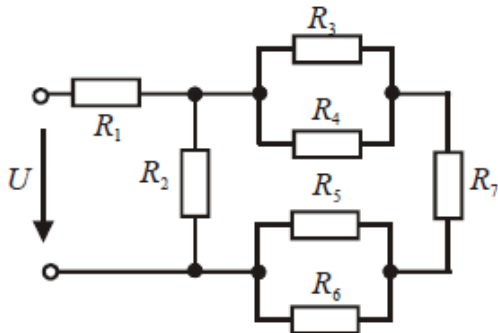


Задача 2

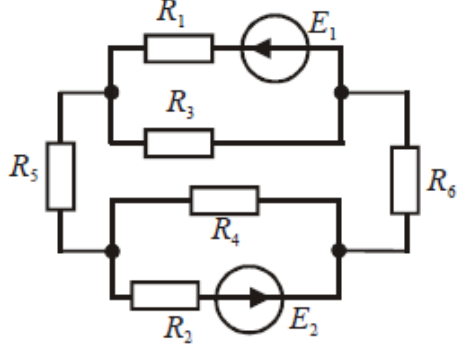


Вариант 4

Задача 1



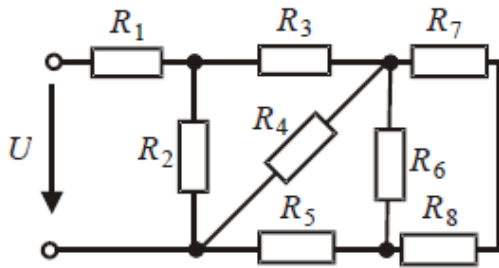
Задача 2



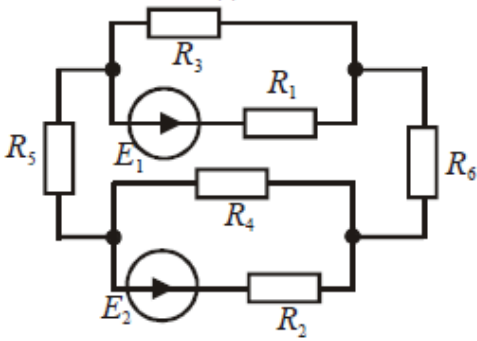
Вариант 5



Задача 1

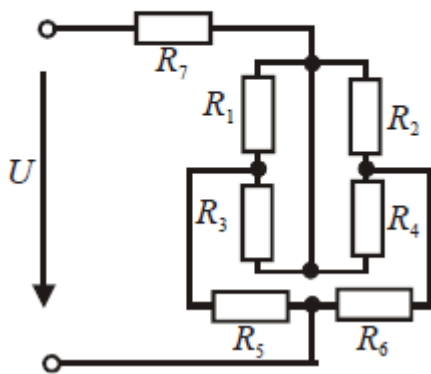


Задача 2

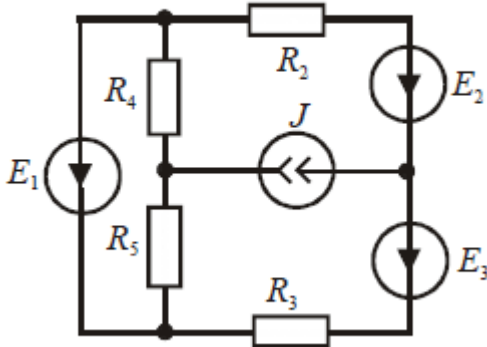


Вариант 6

Задача 1

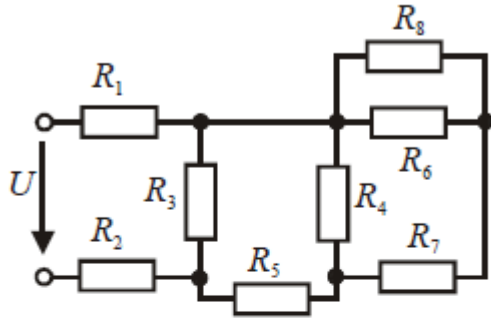


Задача 2

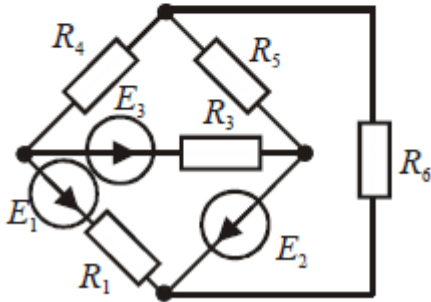


Вариант 7

Задача 1

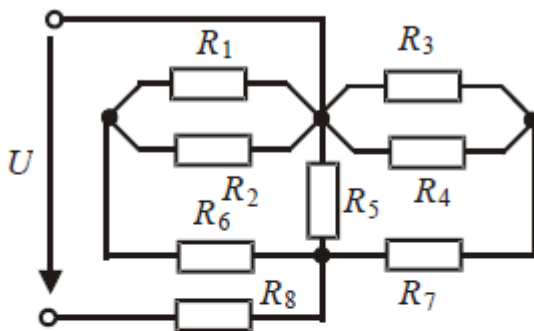


Задача 2

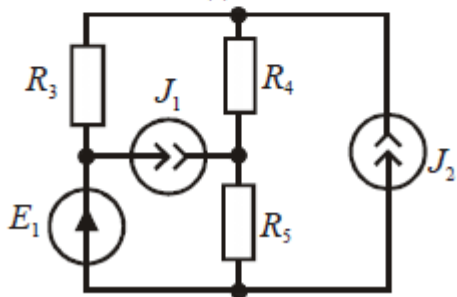


Вариант 8

Задача 1

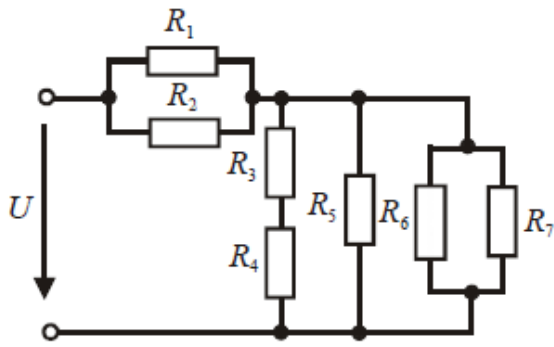


Задача 2

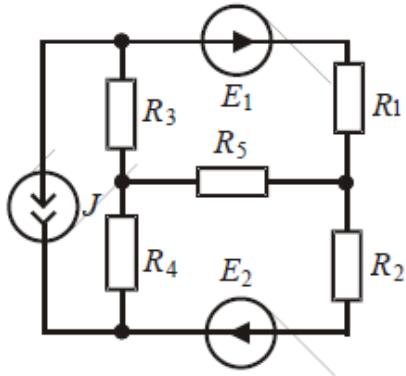


Вариант 9

Задача 1

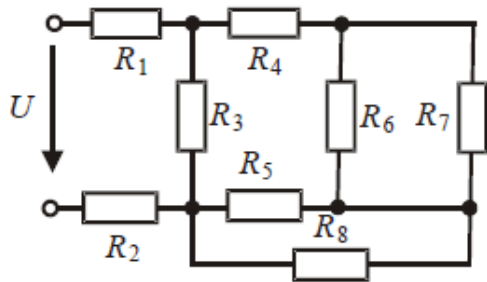


Задача 2

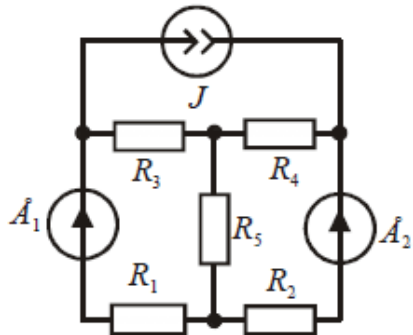


Вариант 10

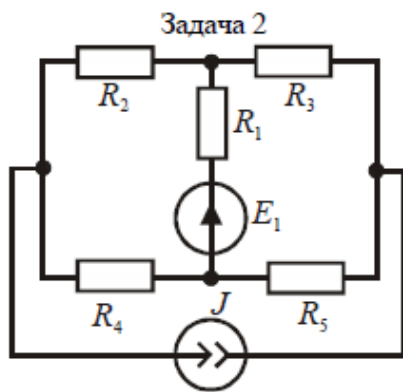
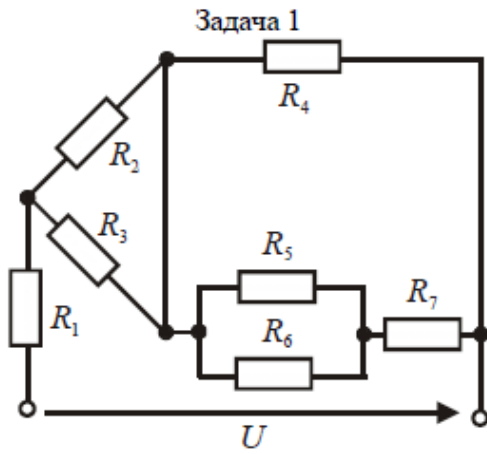
Задача 1



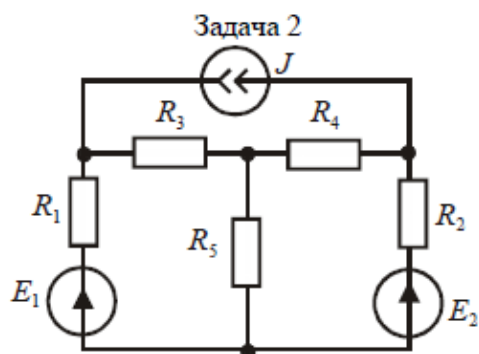
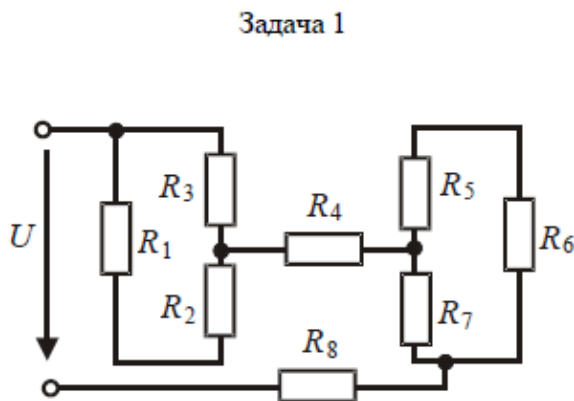
Задача 2



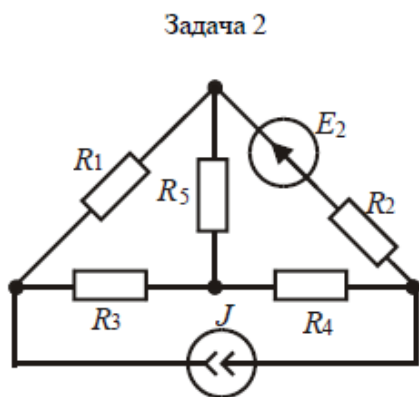
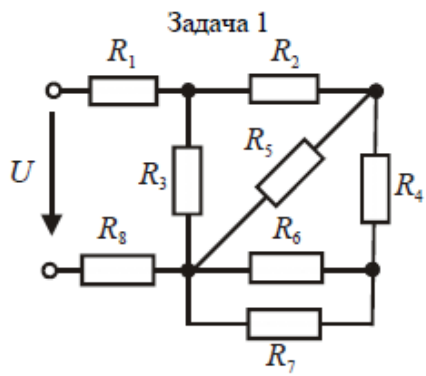
Вариант 11



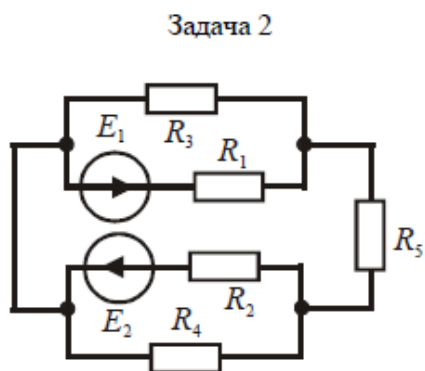
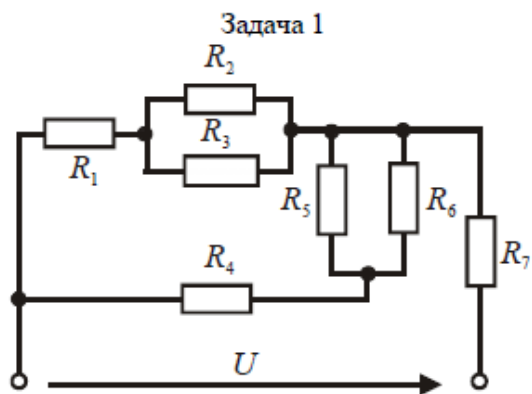
Вариант 12



Вариант 13

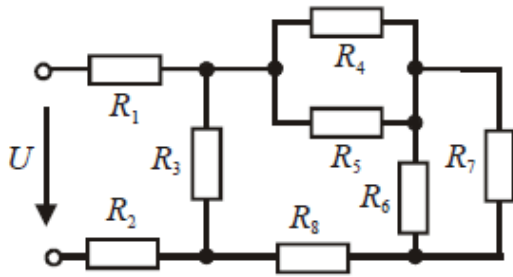


Вариант 14

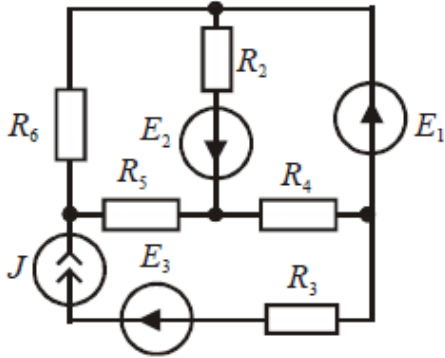


Вариант 15

Задача 1

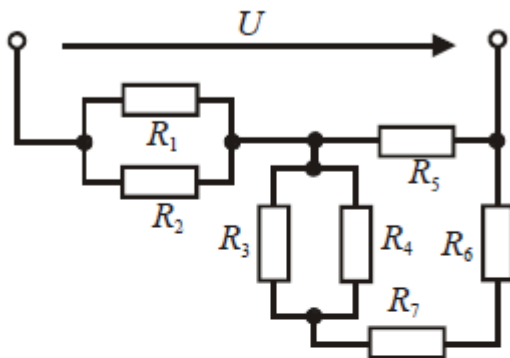


Задача 2

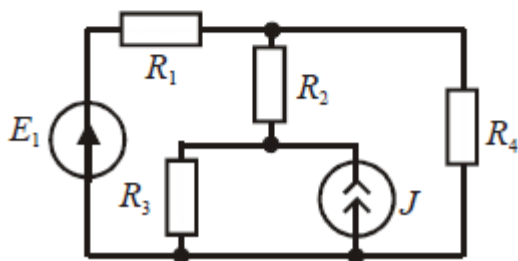


Вариант 16

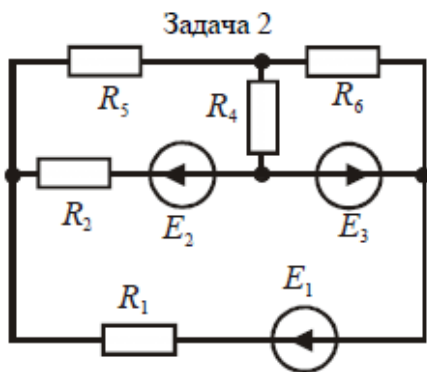
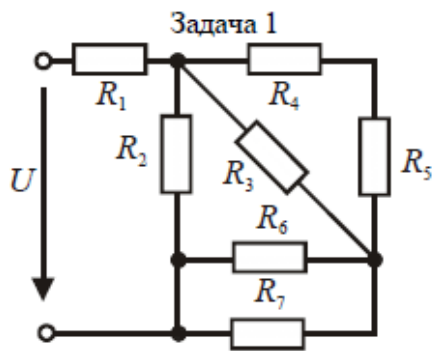
Задача 1



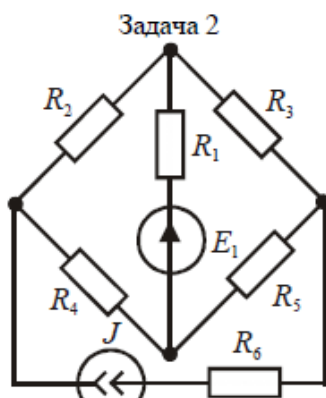
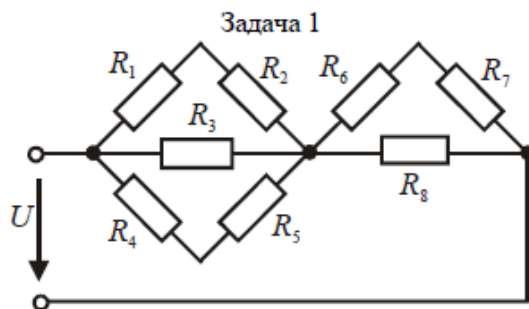
Задача 2



Вариант 17

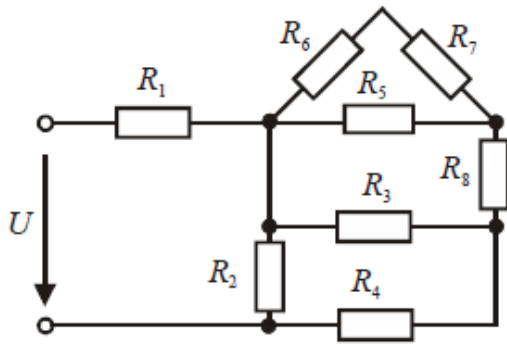


Вариант 18

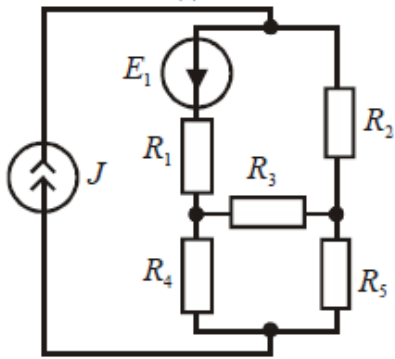


Вариант 19

Задача 1

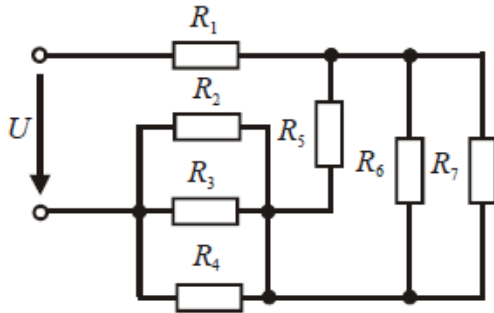


Задача 2

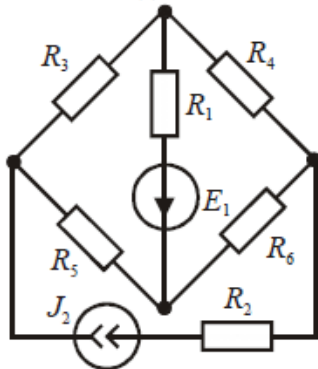


Вариант 20

Задача 1

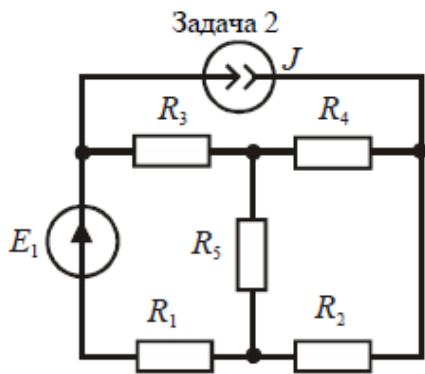
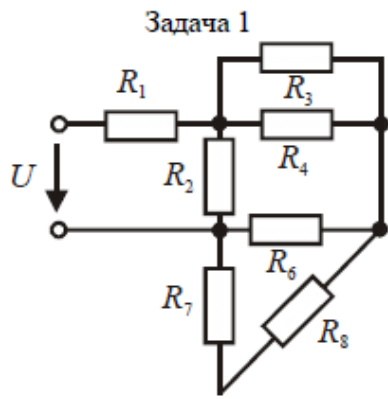


Задача 2

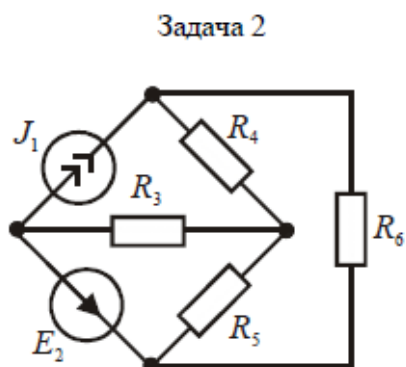
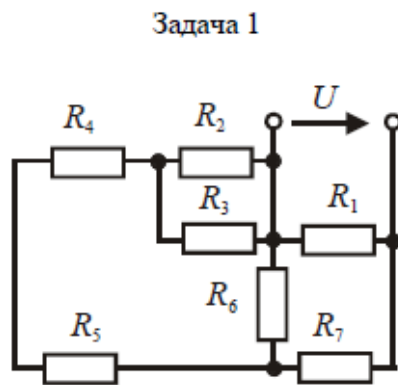


Вариант 21





Вариант 22



Варианты числовых данных

Таблица 2

| Номер вариант | R1, Ом | R2, Ом | R3, Ом | R4, Ом | R5, Ом | R6, Ом | R7, Ом | R8, Ом | E1, В | E2, В | E3, В | U, В | J, А | Л, А | Л2, А | I, А |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|
| <u>1</u>      | 5      | 6      | 10     | 8      | 7      | 5      | 12     | 8      | 50    | 60    | 54    | 32   | 3    | 4    | 2     | 2    |
| <u>2</u>      | 2      | 8      | 6      | 10     | 4      | 6      | 9      | 8      | 40    | 18    | 20    | 12   | 6    | 3    | 5     | 4    |
| <u>3</u>      | 4      | 10     | 8      | 13     | 6      | 5      | 8      | 12     | 38    | 32    | 20    | 15   | 5    | 2    | 3     | 3    |
| <u>4</u>      | 10     | 7      | 11     | 7      | 14     | 9      | 10     | 16     | 27    | 33    | 10    | 100  | 6    | 2    | 3     | 1    |
| <u>5</u>      | 21     | 36     | 12     | 16     | 7      | 13     | 9      | 14     | 28    | 32    | 20    | 30   | 4    | 3    | 2     | 1    |
| <u>6</u>      | 28     | 23     | 20     | 18     | 26     | 16     | 22     | 20     | 95    | 70    | 30    | 48   | 4    | 6    | 8     | 3    |
| <u>7</u>      | 36     | 14     | 40     | 38     | 11     | 6      | 2      | 15     | 80    | 90    | 24    | 200  | 3    | 4    | 6     | 1    |
| <u>8</u>      | 50     | 25     | 9      | 19     | 26     | 9      | 6      | 10     | 50    | 42    | 40    | 120  | 7    | 2    | 5     | 9    |
| <u>9</u>      | 17     | 28     | 14     | 17     | 21     | 33     | 30     | 15     | 22    | 25    | 120   | 220  | 6    | 1    | 3     | 2    |
| <u>10</u>     | 12     | 14     | 7      | 12     | 7      | 4      | 5      | 3      | 36    | 25    | 40    | 36   | 6    | 3    | 9     | 2    |
| <u>11</u>     | 8      | 18     | 12     | 13     | 8      | 3      | 7      | 9      | 10    | 14    | 23    | 60   | 3    | 1    | 2     | 4    |
| <u>12</u>     | 9      | 5      | 11     | 12     | 15     | 17     | 13     | 6      | 56    | 60    | 65    | 10   | 7    | 3    | 6     | 3    |
| <u>13</u>     | 14     | 9      | 36     | 42     | 34     | 16     | 24     | 18     | 40    | 37    | 25    | 60   | 5    | 2    | 1     | 7    |
| <u>14</u>     | 6      | 4      | 7      | 4      | 6      | 5      | 12     | 10     | 13    | 16    | 12    | 150  | 4    | 3    | 9     | 6    |
| <u>15</u>     | 9      | 5      | 7      | 6      | 8      | 9      | 8      | 10     | 23    | 25    | 30    | 80   | 3    | 8    | 10    | 4    |
| <u>16</u>     | 17     | 20     | 19     | 18     | 12     | 6      | 10     | 15     | 58    | 47    | 60    | 150  | 5    | 2    | 5     | 6    |
| <u>17</u>     | 14     | 10     | 12     | 14     | 21     | 7      | 9      | 12     | 70    | 61    | 9     | 50   | 2    | 4    | 1     | 5    |
| <u>18</u>     | 10     | 8      | 7      | 8      | 9      | 3      | 2      | 4      | 20    | 50    | 60    | 110  | 4    | 7    | 9     | 8    |
| <u>19</u>     | 12     | 11     | 10     | 10     | 8      | 3      | 4      | 4      | 27    | 17    | 14    | 48   | 3    | 5    | 7     | 5    |
| <u>20</u>     | 7      | 8      | 3      | 6      | 8      | 6      | 12     | 5      | 12    | 24    | 6     | 50   | 1    | 3    | 1     | 4    |
| <u>21</u>     | 9      | 8      | 18     | 22     | 34     | 12     | 11     | 11     | 38    | 24    | 47    | 120  | 4    | 2    | 3     | 1    |
| <u>22</u>     | 30     | 52     | 17     | 15     | 13     | 22     | 16     | 20     | 26    | 48    | 51    | 50   | 2    | 3    | 9     | 1    |

### ***Критерии оценивания***

**24 балла:** приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) верно указаны все составляющие электрической цепи и произведен полный правильный расчет цепи;
- 2) выбран оптимальный метод расчета цепи и приведены рассуждения, приводящие к правильному ответу.

**14 баллов:** представлено правильное решение и получен верный ответ, но указаны не все преобразования, необходимые для полного правильного ответа;

ИЛИ

правильно записаны необходимые расчеты, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

ИЛИ

в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.

ИЛИ

не представлены рассуждения, приводящие к ответу.

**4 балла:**

В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты.

ИЛИ

записаны все исходные формулы, необходимые для решения задачи, но в ОДНОЙ из них допущена ошибка.

ИЛИ

отсутствует одна из формул, необходимых для решения задачи.

**0 баллов:**

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 2, 3, 5 баллов

**Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по разделу «Однофазные электрические цепи переменного тока»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением приемников

Работа № 2. Исследование резонансных режимов

Работа № 3. Расчет цепей синусоидального тока

Работа № 4. Расчет цепей при несинусоидальных периодических воздействиях

***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 2 балла.

Соответственно этому:

8 баллов – 4 работы

6 баллов – 3 работы

4 балла – 2 работы

2 балла – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.

4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводится по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы

2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений

3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)

4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины

5. Вычисляют погрешность вычислений

6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.

### **Конспект по разделу «Трёхфазные цепи»**

Темы конспектов

1. Аварийные режимы;
2. Фазоуказатели;
3. Вращающееся магнитное поле;
4. Принцип действия асинхронного двигателя

### **Критерии оценивания конспекта**

Оценка отдельных параметров:

2 – данный параметр представлен в проекте в оптимальном объёме.

1 – недостаточно представлен в проекте.

0 – не представлен в проекте.

|  | Максимальная<br>оценка по<br>критерию<br>оценивания | Ваша<br>оценка |
|--|---|----------------|
| <p><u>Содержательность конспекта</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В конспекте дан ответ на проблемный вопрос</li> <li>2. Порядок исследования и его результаты представлены полно и логично</li> <li>3. Формулы и уравнения приведены с комментариями</li> <li>4. Использование в конспекте таблиц, графиков, диаграмм</li> </ol>                 |   |                |
| <p><u>Доклад по конспекту</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных формул и определений по теме исследования</li> <li>2. Рассказ о содержании конспекта и работе над ней логичный, связный, интересный</li> <li>3. На дополнительные вопросы по теме исследования даны развёрнутые, правильные ответы</li> </ol>                          |   |                |
| <p><u>Грамотность и работа с различными источниками информации</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В написании конспекта использована информация из различных источников</li> <li>2. Грамотность, отсутствие ошибок</li> <li>3. В конспекте указаны источники информации</li> <li>4. Творческий подход к подборке и оформлению материалов</li> </ol> |   |                |

## **Порядок перевода рейтинговой оценки в традиционную школьную оценку:**

При получении суммарной оценки 20 – 22 баллов выставляется оценка – 5;

При получении суммарной оценки 16 – 19 баллов выставляется оценка – 4;

При получении суммарной оценки 10 – 15 балл выставляется оценка – 3;

## **Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по разделу «Трехфазные цепи»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование трехфазной цепи с однофазными приемниками, соединение звездой

Работа № 2. Расчет трехфазных цепей

### ***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 5 баллов.

Соответственно этому:

4 балла – 2 работы

2 балла – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе

для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.

4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводится по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы
2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений
3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)
4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины
5. Вычисляют погрешность вычислений
6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.



## Конспект по разделу «Переходные процессы в линейных цепях»

Темы конспектов

1. Значение переходных процессов;
2. Законы коммутации;
3. Суть классического метода расчета переходных процессов;
4. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами.

### Критерии оценивания конспекта

Оценка отдельных параметров:

- 2 – данный параметр представлен в проекте в оптимальном объеме.
- 1 – недостаточно представлен в проекте.
- 0 – не представлен в проекте.

|  | Максимальная оценка по критерию оценивания | Ваша оценка |
|--|--|-------------|
| <u>Содержательность конспекта</u><br>1. В конспекте дан ответ на проблемный вопрос<br>2. Порядок исследования и его результаты представлены полно и логично<br>3. Формулы и уравнения приведены с комментариями<br>4. Использование в конспекте таблиц, графиков, диаграмм |  |             |
| <u>Доклад по конспекту</u><br>1. Знание основных формул и определений по теме исследования<br>2. Рассказ о содержании конспекта и работе над   |  |             |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>ней логичный, связный, интересный</p> <p>3. На дополнительные вопросы по теме исследования даны развернутые, правильные ответы</p>   |  |  |
| <p><u>Грамотность и работа с различными источниками информации</u></p> <p>1. В написании конспекта использована информация из различных источников</p> <p>2. Грамотность, отсутствие ошибок</p> <p>3. В конспекте указаны источники информации</p> <p>4. Творческий подход к подборке и оформлению материалов</p> |  |  |

**Порядок перевода рейтинговой оценки в традиционную школьную оценку:**

При получении суммарной оценки 20 – 22 баллов выставляется оценка – 5;

При получении суммарной оценки 16 – 19 баллов выставляется оценка – 4;

При получении суммарной оценки 10 – 15 балл выставляется оценка – 3;

**Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по разделу «Трёхфазные цепи»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование переходных процессов

Работа № 2. Расчет переходных процессов

***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 5 баллов.

Соответственно этому:

4 балла – 2 работы

2 балла – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.

4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводится по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы

2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений

3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)

4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины

5. Вычисляют погрешность вычислений

6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности*

*применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.

### **Устный зачет по вопросам**

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Элементы и основные свойства электрических цепей
2. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии
3. Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов, эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора
4. Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения
5. Приемники в цепи переменного тока
6. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников
7. Расчет цепей синусоидального тока
8. Цепи с взаимной индуктивностью

9. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях

10. Преимущества трехфазных цепей. Их основные элементы. Трехфазный генератор

11. Расчет трехфазных цепей при различных способах соединения приемника (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.

12. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом

13. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами

***Критерии оценки устного ответа студента на зачете:***

**Оценка «отлично» (40 баллов) выставляется студенту, если он:**

а) обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;

б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;

в) технически грамотно выполняет чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;

г) при ответе не повторяет дословно текст учебника или лекций, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов;

д) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;

ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

**Оценка «хорошо» (34) ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но студент:**

а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;

**Оценка «удовлетворительно» (24 балла) ставится в том случае, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:**

а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,

в) отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

**Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) выставляется в том случае, если:**

а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов;

в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи преподавателя.

### **Грубыми считаются следующие ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,
- нарушение техники безопасности при выполнении физического эксперимента,
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

### **К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа,
- неумение решать задачи в общем виде.

## **Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по разделу «Нелинейный цепи постоянного тока»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование нелинейных цепей постоянного тока

Работа № 2. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока

Работа № 3. Исследование магнитного поля соленоида

Работа № 4. Расчет магнитных цепей постоянного тока

### ***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 5 баллов.

Соответственно этому:

20 баллов – 4 работы

15 баллов – 3 работы

10 баллов – 2 работы

5 баллов – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.



4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводится по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы
2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений
3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)
4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины
5. Вычисляют погрешность вычислений
6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.

## Расчетно-графическая работа по разделу «Нелинейные цепи постоянного тока»

### Расчет нелинейных магнитных цепей

#### Содержание задания

1. Рассчитать магнитную цепь методом двух узлов и определить величины, указанные в крайнем справа столбце таблицы 1.

В таблице приняты следующие обозначения:  $l$  – длина средней магнитной линии одной ветви магнитной цепи;  $l_B$  – длина воздушного зазора (его положение в магнитной цепи дано на схемах магнитопроводов);  $S$  – сечение участков магнитопровода;  $w$  – число витков катушек;  $I$  – постоянный ток в катушке.

Обозначения величин даются с индексами, которые указывают, к какой ветви магнитной цепи относится та или иная величина: индекс 1 – к левой магнитной ветви, 2 – к средней ветви, 3 – к правой ветви.

Магнитные свойства стали, из которой изготовлены магнитопроводы, определяет основная кривая намагничивания, которая дана в табл. 2

Таблица 2

|             |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $H,$<br>А/м | 0 | 20   | 40   | 60   | 80   | 120  | 200  | 400  | 600  | 800  | 1200 |
| $B,$ Тл     | 0 | 0,22 | 0,75 | 0,93 | 1,02 | 1,14 | 1,28 | 1,47 | 1,53 | 1,57 | 1,6  |

2. Для принятых в п. 1 положительных направлений магнитных потоков и заданного направления МДС составить систему уравнений по законам Кирхгофа.

3. По результатам, полученным в п. 1, найти магнитное напряжение между двумя точками магнитной цепи, вычислив его один раз по пути, заданному в варианте задания, и второй раз – по любому иному пути, выбранному по своему усмотрению. Полученные результаты сравнить между собой.

## Варианты заданий

Номер варианта выдает преподаватель

Для студентов, фамилии которых начинаются с букв А, В, И, М, Х, Ю, следует определить магнитное напряжение  $U_{akb}$  (см. п. 3); с букв Б, Г, Д, Е, З –  $U_{dak}$ ; с букв Ж, К, Н, Ф, Э –  $U_{ckd}$ ; с букв П, Р, Ч, Ш, Ц, Я –  $U_{ack}$ ; с букв Л, О, С, Т, У, Щ –  $U_{bkcd}$ , где  $U_{akb}$  – магнитное напряжение между точками  $a$  и  $b$  по пути  $a - k - b$ ;  $U_{dak}$  – магнитное напряжение между точками  $d$  и  $k$  по пути  $d - a - k$  и т. д.

Таблица 1

| Номер варианта | Номер схемы | Дано       |                             |       |           |            |                             |       |           |            |                             |       |           |            | Дополнительные условия<br>$\Phi \cdot 10^{-5}$ , Вб | Определить       |
|----------------|-------------|------------|-----------------------------|-------|-----------|------------|-----------------------------|-------|-----------|------------|-----------------------------|-------|-----------|------------|---|------------------|
|                |             | $l_1$ , см | $S_{1,2}$ , см <sup>2</sup> | $w_1$ | $I_1$ , А | $l_2$ , см | $S_{2,3}$ , см <sup>2</sup> | $w_2$ | $I_2$ , А | $l_3$ , см | $S_{3,3}$ , см <sup>2</sup> | $w_3$ | $I_3$ , А | $L_3$ , мм |   |                  |
| 1              | 1           | 20         | 4                           | 413   | 1,1       | 12         | 6,06                        | -     | -         | 38         | 4,05                        | 250   | 1,0       | 0,5        | -   | $\Phi_1, \Phi_2$ |
| 2              | 2           | 80         | 5,7                         | 300   | 0,6       | 25         | 3,9                         | 200   | -         | 80         | 9,5                         | -     | -         | -          | $\Phi_1 = \Phi_2$                                   | $I_2, \Phi_1$    |
| 3              | 5           | 20         | 4                           | 100   | 0,3       | 10         | 8                           | 300   | -         | 30         | 5,6                         | 250   | 0,21      | -          | $\Phi_2 = 0$  | $I_2, \Phi_3$    |
| 4              | 6           | 33,5       | 7,6                         | 500   | 0,21      | 12         | 12                          | 600   | 0,05      | 45         | 11,3                        | 975   | -         | -          | $\Phi_3 - \Phi_1 = 20 \cdot 10^{-5}$                | $I_3, \Phi_1$    |
| 5              | 9           | 45         | 15,4                        | 300   | 1         | 22         | 10,4                        | -     | -         | 40         | 15                          | 400   | 0,5       | 1          | -   | $\Phi_1, \Phi_2$ |
| 6              | 10          | 45         | 44                          | 300   | 0,5       | 15         | 14,2                        | -     | 0,3       | 35         | 13,7                        | -     | -         | -          | $\Phi_2 = \Phi_3$                                   | $w_2, \Phi_1$    |
| 7              | 13          | 20         | 3,9                         | 215   | 1,0       | 10         | 4,8                         | -     | 0,1       | 26         | 4,6                         | 500   | 0,2       | -          | $\Phi_2 = 0$  | $w_2, \Phi_3$    |
| 8              | 14          | 17         | 7,9                         | 615   | 0,1       | 5          | 4,8                         | 420   | 0,05      | 26         | 4,4                         | 150   | -         | -          | $\Phi_2 - \Phi_3 = 20 \cdot 10^{-5}$                | $I_3, \Phi_2$    |
| 9              | 17          | 60         | 60                          | 400   | 0,65      | 20         | 84                          | -     | -         | 60         | 60                          | 400   | 0,575     | 1,25       | -   | $\Phi_1, \Phi_2$ |
| 10             | 18          | 50         | 25                          | 500   | 0,7       | 28         | 51                          | -     | -         | 50         | 50                          | 300   | -         | -          | $\Phi_1 = \Phi_3$                                   | $I_3, \Phi_1$    |
| 11             | 3           | 12         | 2                           | 100   | -         | 4          | 1                           | 500   | 0,04      | 12         | 1,2                         | 196   | 0,1       | -          | $\Phi_1 = 25 \cdot 10^{-5}$                         | $I_1, \Phi_3$    |
| 12             | 4           | 40         | 3                           | 300   | 0,2       | 12         | 5                           | 390   | -         | 40         | 8                           | -     | -         | -          | $\Phi_2 - \Phi_1 = 20 \cdot 10^{-5}$                | $I_2, \Phi_2$    |
| 13             | 7           | 20         | 8                           | -     | -         | 7          | 2                           | 500   | 0,2       | 20         | 1,78                        | 500   | 0,3       | 0,1        | -   | $\Phi_2, \Phi_3$ |
| 14             | 8           | 25         | 5,3                         | 100   | 0,5       | 10         | 5                           | -     | 0,2       | 32         | 10,2                        | -     | -         | -          | $\Phi_1 = \Phi_2$                                   | $w_2, \Phi_1$    |
| 15             | 11          | 30         | 8                           | 1450  | 0,1       | 12         | 14                          | 204   | 0,25      | 35         | 7                           | 2000  | -         | -          | $\Phi_3 = 98 \cdot 10^{-5}$                         | $I_3, \Phi_2$    |
| 16             | 12          | 25         | 3,8                         | 76    | 0,25      | 12         | 7,6                         | 275   | -         | 32         | 10,1                        | 160   | 0,5       | -          | $\Phi_2 - \Phi_1 = 20 \cdot 10^{-5}$                | $I_2, \Phi_1$    |
| 17             | 15          | 15         | 7,2                         | 135   | 0,47      | 8          | 4,8                         | -     | 0,1       | 20         | 2,9                         | 70    | 0,2       | -          | $\Phi_2 = 70 \cdot 10^{-5}$                         | $\Phi_1, w_2$    |
| 18             | 16          | 85         | 100                         | 3000  | 0,1       | 33         | 200                         | 500   | 0,7       | 85         | 100                         | -     | -         | 0,52       | -   | $\Phi_1, \Phi_2$ |
| 19             | 19          | 45         | 12                          | -     | -         | 15         | 12                          | 550   | 0,4       | 45         | 9                           | 520   | -         | -          | $\Phi_2 = \Phi_3$                                   | $I_3, \Phi_3$    |
| 20             | 20          | 30         | 9                           | 350   | 0,05      | 10         | 7,8                         | -     | 0,2       | 25         | 15                          | 1175  | 0,1       | -          | $\Phi_2 - \Phi_1 = 30 \cdot 10^{-5}$                | $w_2, \Phi_1$    |
| 21             | 1           | 30         | 4                           | 300   | 1,52      | 10         | 6                           | -     | -         | 30         | 4                           | 100   | 2,5       | 0,5        | -   | $\Phi_2, \Phi_1$ |
| 22             | 2           | 100        | 6,15                        | 600   | 0,3       | 33         | 4,2                         | 200   | -         | 100        | 10                          | -     | -         | -          | $\Phi_1 = \Phi_2$                                   | $I_2, \Phi_3$    |
| 23             | 5           | 30         | 4,3                         | 300   | 0,1       | 12         | 6                           | 300   | -         | 20         | 4,8                         | 125   | 0,42      | -          | $\Phi_2 = 0$  | $\Phi_3, I_2$    |
| 24             | 6           | 30         | 7,3                         | 105   | 1         | 11,5       | 12,3                        | 100   | 0,3       | 22,5       | 10                          | 975   | -         | -          | $\Phi_3 - \Phi_1 = 20 \cdot 10^{-5}$                | $I_3, \Phi_1$    |
| 25             | 9           | 32         | 14,4                        | 400   | 0,75      | 25         | 10,5                        | -     | -         | 40         | 15                          | 200   | 1         | 1          | -   | $\Phi_2, \Phi_3$ |

# Варианты схем

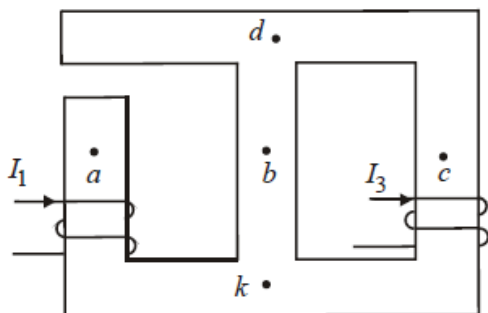


Схема 1

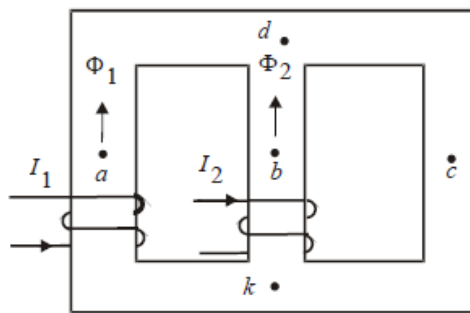


Схема 2

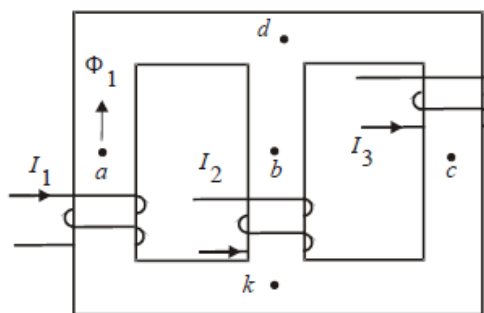


Схема 3

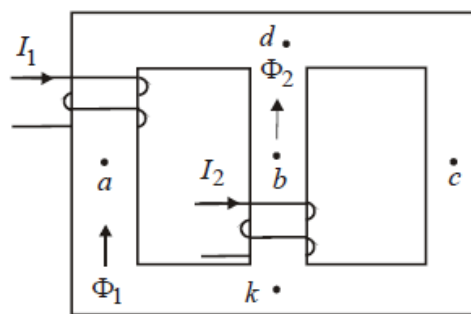


Схема 4

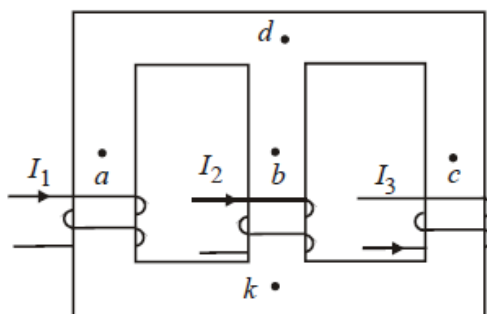


Схема 5

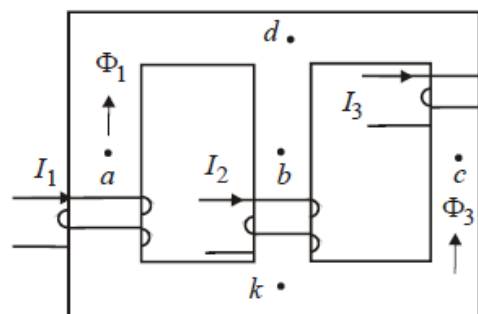


Схема 6

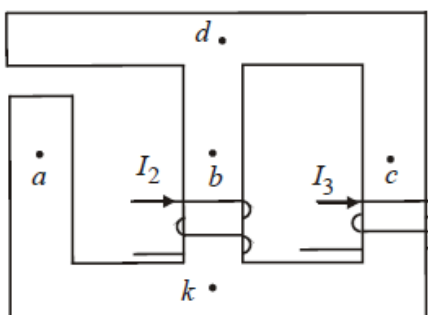


Схема 7

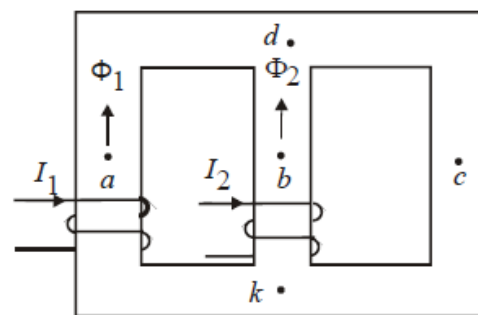


Схема 8

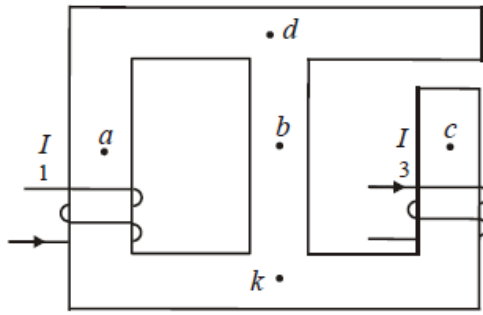


Схема 9

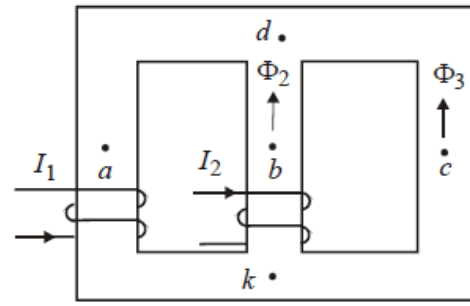


Схема 10

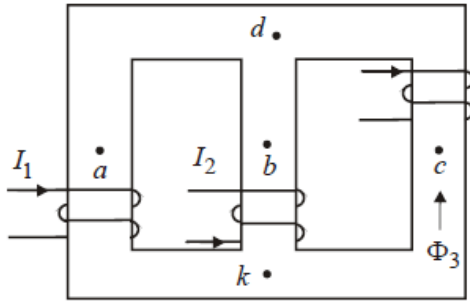


Схема 11

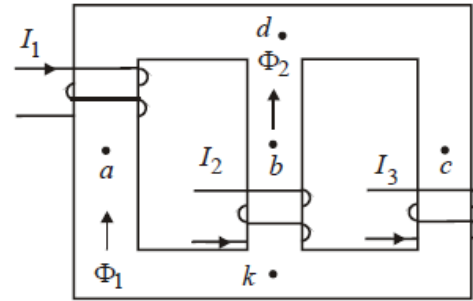


Схема 12

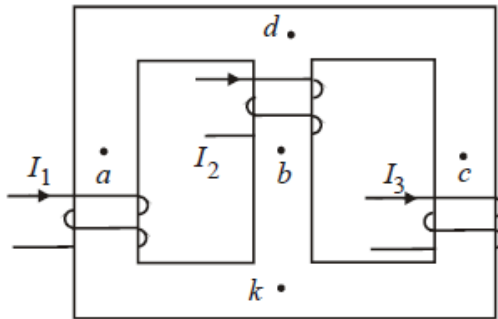


Схема 13

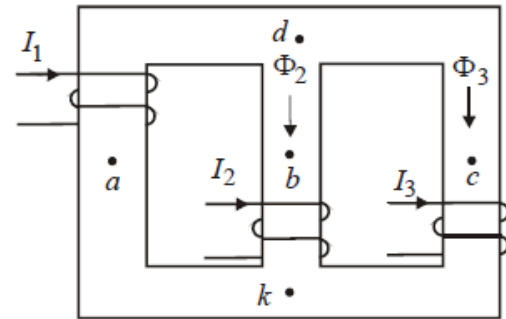


Схема 14

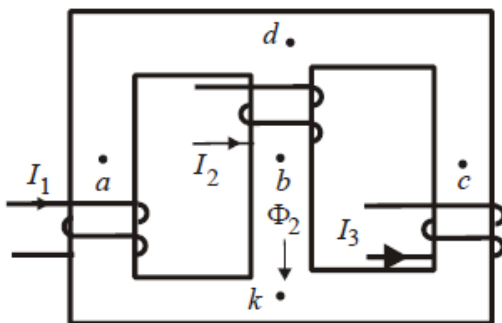


Схема 15

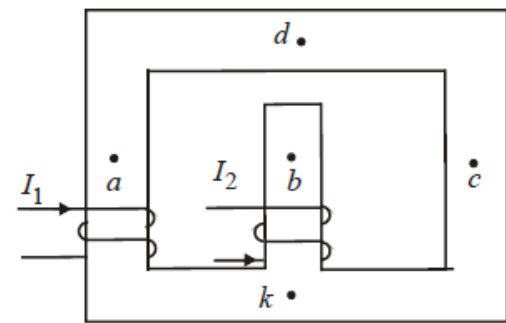


Схема 16

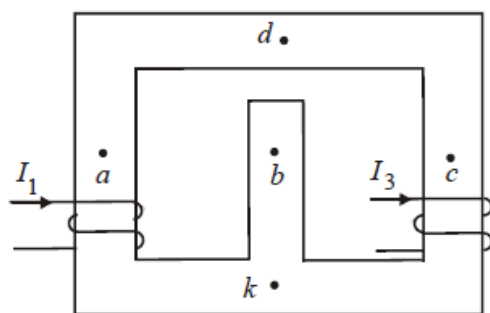


Схема 17

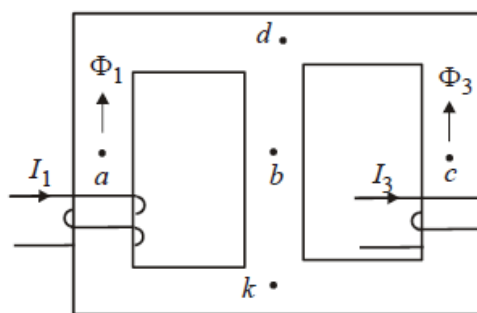


Схема 18

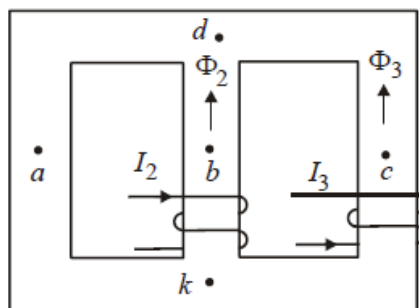


Схема 19

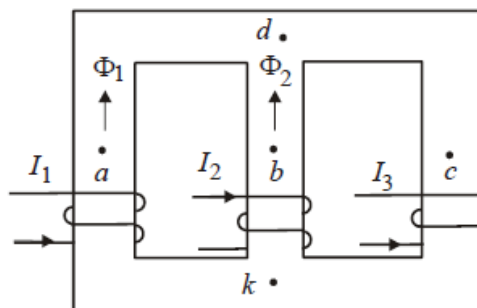


Схема 20

### ***Критерии оценивания***

**15 баллов:** приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- 1) верно указаны все составляющие электрической цепи и произведен полный правильный расчет цепи;
- 2) выбран оптимальный метод расчета цепи и приведены рассуждения, приводящие к правильному ответу.

**10 баллов:** представлено правильное решение и получен верный ответ, но указаны не все преобразования, необходимые для полного правильного ответа;

ИЛИ

правильно записаны необходимые расчеты, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.

ИЛИ

в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.

ИЛИ

не представлены рассуждения, приводящие к ответу.

**5 баллов:**

В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты.

ИЛИ

записаны все исходные формулы, необходимые для решения задачи, но в ОДНОЙ из них допущена ошибка.

ИЛИ

отсутствует одна из формул, необходимых для решения задачи.

**0 баллов:**

Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 2, 3, 5 баллов

**Выполнение и оформление отчетности по лабораторной работе по  
разделу «Нелинейный цепи переменного тока»**

Перечень лабораторных работ по разделу:

Работа № 1. Исследование нелинейных цепей переменного тока

Работа № 2. Расчет катушки с ферромагнитным сердечником

Работа № 3. Нелинейные цепи переменного тока; длинные линии

***Критерия оценивания***

Одна засчитанная, как выполненная, работы оценивается в 2 балла.

Соответственно этому:

15 баллов – 3 работы

10 баллов – 2 работы

5 баллов – 1 работа

0 баллов – 0 работ

*Требования к выполнению, оформлению и защите лабораторной работы*

Выполнение каждой лабораторной работы проводят по следующей схеме:

1. Внимательно читают описание лабораторной работы в данном практикуме

2. Знакомятся с приборами и принадлежностями, которые необходимы для проведения работы, и приступают к установке приборов или сборке установки в соответствии с описанием. Иногда работа проводится на готовой установке.

3. Производят наблюдения и отсчеты. Эта часть работы является наиболее ответственной и ее надо проводить очень аккуратно и тщательно, согласно указаниям, которые даны в данном практикуме по каждой работе для измерения и наблюдения данной физической величины. Все результаты измерений записываются в таблицы записи результатов, которые даны в конце каждой работы.

4. Обрабатывают результаты измерений: вычисляют измеряемую величину по формулам и дают оценку погрешностей измерений.

Для оформления отчетов по лабораторным работам необходимо иметь специальную тетрадь.

Заполнение отчета по лабораторной работе проводится по следующей схеме:

1. Записывают номер и название работы

2. Дают краткое описание теории метода и приборов с показом схем приборов и установок (берут из данной работы) и подготавливают таблицу для записи измерений

3. В таблицу записи измерений вписывают результаты всех первичных измерений (берут из опытов)

4. По расчетной формуле проводят вычисления искомой величины

5. Вычисляют погрешность вычислений

6. При необходимости строят график

Второй пункт отчета рекомендуют подготовить дома.

*Как показывает практика, успех всякой экспериментальной работы зависит от правильности выбора метода измерения, точности*



*применяемых приборов, тщательности выполнения измерений, но и от правильной систематической записи результатов измерений. Привычка производить вычисления на случайных клочках бумаги совершенно не допустима даже в черновых отчетах.*

*Необходимо систематически воспитывать в себе навыки точной, аккуратной и своевременной фиксации всех измерений.*

При защите лабораторной работы у студента должен быть правильно и аккуратно оформленный отчет. Студент должен понимать суть эксперимента, физических законов и явлений, проявляющихся в эксперименте. Результаты экспериментальных исследований должны быть соизмеримыми естественным значениям с небольшой погрешностью. Также студент должен ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы. Конкретные методические указания по каждой лабораторной работе изложены в их описаниях.

### **Конспект по разделу «Линии с распределенными параметрами»**

Темы конспектов

1. Схемы замещения пассивного четырехполюсника;
2. Входное сопротивление линии при произвольной нагрузке, режимах ХХ и КЗ и его зависимость от длины линии и частоты;
3. переходные процессы в длинных линиях

#### **Критерии оценивания конспекта**

Оценка отдельных параметров:

2 – данный параметр представлен в проекте в оптимальном объёме.

1 – недостаточно представлен в проекте.

0 – не представлен в проекте.

|  |                           |             |
|--|---------------------------|-------------|
|  | Максимальная<br>оценка по | Ваша оценка |
|--|---------------------------|-------------|

|  | критерию<br>оценивания |  |
|--|------------------------|--|
| <p><u>Содержательность конспекта</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В конспекте дан ответ на проблемный вопрос</li> <li>2. Порядок исследования и его результаты представлены полно и логично</li> <li>3. Формулы и уравнения приведены с комментариями</li> <li>4. Использование в конспекте таблиц, графиков, диаграмм</li> </ol>                 |                        |  |
| <p><u>Доклад по конспекту</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание основных формул и определений по теме исследования</li> <li>2. Рассказ о содержании конспекта и работе над ней логичный, связный, интересный</li> <li>3. На дополнительные вопросы по теме исследования даны развёрнутые, правильные ответы</li> </ol>                          |                        |  |
| <p><u>Грамотность и работа с различными источниками информации</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В написании конспекта использована информация из различных источников</li> <li>2. Грамотность, отсутствие ошибок</li> <li>3. В конспекте указаны источники информации</li> <li>4. Творческий подход к подборке и оформлению материалов</li> </ol> |                        |  |

## **Порядок перевода рейтинговой оценки в традиционную школьную оценку:**

При получении суммарной оценки 20 – 22 баллов выставляется оценка – 5;

При получении суммарной оценки 16 – 19 баллов выставляется оценка – 4;

При получении суммарной оценки 10 – 15 балл выставляется оценка – 3;

## **Конспект по разделу «Теория электромагнитного поля»**

Темы конспектов

1. Аналитические методы расчета стационарных полей в различных средах
2. Изучение методов расчета переменных электромагнитных полей

### **Критерии оценивания конспекта**

Оценка отдельных параметров:

2 – данный параметр представлен в проекте в оптимальном объёме.

1 – недостаточно представлен в проекте.

0 – не представлен в проекте.

|   | Максимальная оценка по критерию оценивания | Ваша оценка |
|---|--|-------------|
| <u>Содержательность конспекта</u><br>1. В конспекте дан ответ на проблемный вопрос<br>2. Порядок исследования и его результаты представлены полно и логично<br>3. Формулы и уравнения приведены с комментариями |  |             |

|  |  |  |
|--|--|--|
| 4. Использование в конспекте таблиц, графиков, диаграмм  |  |  |
| <u>Доклад по конспекту</u><br>1. Знание основных формул и определений по теме исследования<br>2. Рассказ о содержании конспекта и работе над ней логичный, связный, интересный<br>3. На дополнительные вопросы по теме исследования даны развёрнутые, правильные ответы                    |  |  |
| <u>Грамотность и работа с различными источниками информации</u><br>1. В написании конспекта использована информация из различных источников<br>2. Грамотность, отсутствие ошибок<br>3. В конспекте указаны источники информации<br>4. Творческий подход к подборке и оформлению материалов |  |  |

**Порядок перевода рейтинговой оценки в традиционную школьную оценку:**

При получении суммарной оценки 20 – 22 баллов выставляется оценка – 5;

При получении суммарной оценки 16 – 19 баллов выставляется оценка – 4;

При получении суммарной оценки 10 – 15 балл выставляется оценка – 3;

## Экзамен по билетам

### Вариант экзаменационного билета

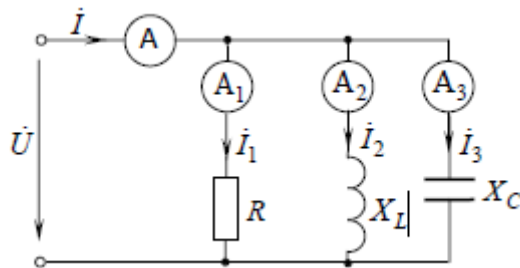
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет»

Колледж

Кафедра вычислительной техники и информатики

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теоретический вопрос: элементы и основные свойства электрических цепей. Основные параметры электрического поля и электрического тока.
2. Задача на тему: однофазные цепи синусоидального тока.  
В схеме на рис. первый амперметр показывает ток 6 А, второй – 20 А, третий – 12 А.  
Определить ток, который показывает амперметр на входе схемы.



3. Тест по установлению соответствий на интерактивном стенде №2 «Маркировка электроизмерительных приборов». 5 элементов группы А через каждые 3 пункта.

Составить \_\_\_\_\_ к.т.н., ст. преподаватель М.В. Дармаев

### Часть I. Перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Теоретический вопрос: элементы и основные свойства электрических цепей. Основные параметры электрического поля и электрического тока.
2. Законы Ома и Кирхгофа, баланс мощностей. Взаимное преобразование схем замещения источников энергии.
3. Методы расчета цепей постоянного тока: по законам Кирхгофа, напряжения между двумя узлами, узловых потенциалов.
4. Приемники в цепи переменного тока. Основные характеристики приемников.

5. Анализ цепи с последовательным и параллельным соединением приемников.
6. Расчет трехфазных цепей при соединении приемника звездой четырехпроводной (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.
7. Методы расчета цепей постоянного тока: эквивалентных преобразований, наложения, эквивалентного генератора.
8. Преимущества трехфазных цепей. Их основные элементы. Трехфазный генератор.
9. Расчет трехфазных цепей при соединении приемника треугольником (приемник симметричный и несимметричный). Мощности трехфазных цепей.
10. Преимущества переменного тока. Способы представления гармонических функций. Действующие и средние значения.
11. Цепи с взаимной индуктивностью.
12. Электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях.
13. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом.
14. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами.
15. Расчет нелинейных цепей графическими методами.
16. Аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей.
17. Переходные процессы.
  18. Неразветвленные магнитные цепи.
  19. Разветвленные магнитные цепи.
  20. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.
  21. Феррорезонансные режимы.
  22. Уравнения связи четырехполюсников.
  23. Характеристические параметры четырехполюсника.
  24. Анализ длинной однородной линии.
  25. Особые режимы работы длинной линии

26. Основные понятия и определения.
27. Электростатическое поле.
28. Переменное электромагнитное поле.

***Критерии оценки устного ответа студента по теоретическому вопросу на экзамене:***

**Оценка «отлично» (20 баллов) выставляется студенту, если он:**

- а) обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- в) технически грамотно выполняет чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;
- г) при ответе не повторяет дословно текст учебника или лекций, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов;
- д) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;
- ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

**Оценка «хорошо» (15 баллов) ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но студент:**

а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;

б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;

**Оценка «удовлетворительно» (10 баллов) ставится в том случае, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:**

а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,

в) отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

**Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) выставляется в том случае, если:**

а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов;

в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи преподавателя.

**Грубыми считаются следующие ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;



- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,
- нарушение техники безопасности при выполнении физического эксперимента,
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

**К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа,
- неумение решать задачи в общем виде.

**Часть II. Решение задачи**

1. Задача на тему: однофазные цепи синусоидального тока.
2. Задача на тему: символический метод расчета однофазных цепей переменного тока.

3. Задача на тему: метод эквивалентных преобразований цепей постоянного тока.

***Критерии оценки решения задачи на экзамене:***

- **15 баллов** выставляется, если студент самостоятельно и правильно решил предложенную задачу, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя законы и формулы, а также правильно изобразил схему замещения и другие вспомогательные рисунки с правильными обозначениями элементов электрической цепи;

- **10 баллов:** самостоятельно и в основном правильно решил предложенную задачу с небольшими ошибками, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя законы и формулы, в изображении схемы замещения и других вспомогательных рисунков допущены ошибки;

- **5 баллов:** самостоятельно и в основном правильно решил предложенную задачу своего варианта, но слабо аргументировал свое решение, допустил в изображении схемы замещения и других вспомогательных рисунках грубые ошибки;

- **0 баллов:** не справился с решением предложенной задачи.

**Часть III. Интерактивный тест**

1. Тест по установлению соответствий на интерактивном стенде №1 «Обозначение элементов электрических цепей замещения». 5 пунктов.
2. Тест по установлению соответствий на интерактивном стенде №2 «Маркировка электроизмерительных приборов». 5 пунктов.

***Критерии оценки решения задачи на экзамене:***

1 балл за каждый правильный ответ из пяти пунктов теста.