

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор ПТЖТ - филиала ПривГУПС  
Дата подписания: 09.09.2026 15:44:29  
Уникальный программный ключ:  
69ece84290c49e5186ad52595c914e77484890f7

**Приложение**  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
13.02.07 Электроснабжение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.02 Электротехника и электроника**  
**основной профессиональной образовательной программы -**  
**программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО**  
**13.02.07 Электроснабжение**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2026)*

## **Содержание**

1. Паспорт фонда оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
  - 3.1. Формы и методы оценивания.
  - 3.2. Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств учебной дисциплины **ОП.02 Электротехника и электроника**

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности **13.02.07 Электроснабжение** (базовая подготовка) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

| Код<br>ПК, ОК                                                                             | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Навыки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ПК.1.2<br>ПК.2.2<br>ПК.2.3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</li> <li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей</li> <li>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li> <li>– собирать электрические схемы;</li> <li>– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</li> <li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</li> <li>– работать под напряжением</li> <li>– работать в команде (бригаде)</li> <li>– осваивать новые технологии (по мере их внедрения)</li> <li>– работать со</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</li> <li>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>– основные законы электротехники;</li> <li>– параметры электрических схем и единицы их измерения;</li> <li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li> <li>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей</li> <li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li> <li>– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</li> <li>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</li> <li>– правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей</li> <li>– правила устройства электроустановок</li> </ul> | –      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | специальными<br>диагностическими<br>приборами и<br>оборудованием в рамках<br>выполняемой трудовой<br>функции<br>– оценивать отклонения<br>и возможные факторы,<br>приводящие к<br>отклонению от<br>нормальной работы<br>оборудования | – требования охраны труда,<br>промышленной и пожарной<br>безопасности,<br>производственной санитарии<br>и противопожарной защиты,<br>регламентирующие<br>деятельность по трудовой<br>функции |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**– личные результаты (ЛР):**

ЛР 21 Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

ЛР 31 Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

ЛР 32 Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

ЛР 39 Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

ЛР 40 Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен комплексный (4 семестр).

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине ОП.02 Электротехника и электроника осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций и личностных результатов в рамках программы воспитания:

Таблица 1

| Результаты обучения <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Форма контроля и оценивания                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знает:</b><br>классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;<br>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;<br>– основные законы электротехники;<br>– параметры электрических схем и единицы их измерения;<br>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;<br>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей<br>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;<br>– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;<br>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;<br>– правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей<br>– правила устройства электроустановок;<br>– требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции<br>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, | – демонстрирует знания основных законов электротехники;<br>– самостоятельно подбирает метод расчета электрической цепи;<br>– демонстрирует знание критериев для выбора электрооборудования;<br>– самостоятельно называет единицы измерения электрических величин;<br>– знает параметры и характеристики электрических и магнитных полей;<br>– демонстрирует знания особенностей протекания электрического тока в проводниках и полупроводниках;<br>– самостоятельно называет основные правила эксплуатации электроустановок;<br>– демонстрирует знания способов получения, передачи и распределения электрической энергии;<br>– знает требования охраны труда и пожарной безопасности при работе с электроустановками | Текущий контроль:<br>– устный опрос;<br>– проверка выполнения индивидуальных заданий;<br>– письменный опрос;<br>– тестирование;<br>– самоконтроль;<br>– взаимопроверка;<br>– экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ<br>Промежуточная аттестация:<br>Экзамен |

<sup>1</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК.1.2,<br>ПК.2.2, ПК.2.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Умеет:</b><br/> подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;<br/> – рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей<br/> – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;<br/> – собирать электрические схемы;<br/> – правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;<br/> – снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;<br/> – работать под напряжением<br/> – работать в команде (бригаде)<br/> – осваивать новые технологии (по мере их внедрения)<br/> – работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции<br/> – оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования<br/> ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,<br/> ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК.1.2,<br/> ПК.2.2, ПК.2.3</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет готовить оборудование к работе;</li> <li>– выполняет лабораторные и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним;</li> <li>– правильно организует свое рабочее место и поддерживает его в порядке на протяжении выполняемой лабораторной работы;</li> <li>– самостоятельно пользуется справочной литературой;</li> <li>– демонстрирует умения расчета параметров электрических, магнитных цепей;</li> <li>– самостоятельно читает принципиальные электрические и монтажные схемы;</li> <li>– самостоятельно снимает показания с использованием электроизмерительных приборов;</li> <li>– соблюдает правила техники безопасности и охраны труда при выполнении лабораторных работ</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов выполнения практических работ,</li> <li>– оценка результатов выполнения лабораторных работ.</li> <li>– оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе выполнения практических и лабораторных работ</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Экзамен</li> </ul> |

# Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

| Элемент учебной дисциплины                          | Формы и методы контроля                                                              |                                                                                                                                  |                          |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | Текущий контроль                                                                     |                                                                                                                                  | Промежуточная аттестация |                                                                                                                                  |
|                                                     | Форма контроля                                                                       | Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР                                                                                                     | Форма контроля           | Проверяемые У, З, ОК, ПК, ЛР                                                                                                     |
| <b>Раздел 1. Электротехника</b>                     |                                                                                      |                                                                                                                                  |                          |                                                                                                                                  |
| <b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>                 | экспертная оценка выполнения лабораторных, практических заданий, тематических тестов | ОК 06, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., У1, У2, У3, У4, 32, 33, ОК 02., У3, У4, 34, 35,36,37                                           | экзамен                  | ОК 06, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., У1, У2, У3, У4, 32, 33, ОК 02., У3, У4, 34, 35,36,37                                           |
| <b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока</b> | экспертная оценка выполнения лабораторных, практических заданий, тематических тестов | ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1, ПК 5.1., ПК 5.2, ПК 5.3.,ЛР 5, ЛР 6 , У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33, ОК 06, ПК У1 , , 32, 33  | экзамен                  | ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1, ПК 5.1., ПК 5.2, ПК 5.3.,ЛР 5, ЛР 6 , У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33, ОК 06, ПК У1 , , 32, 33  |
| <b>Тема 1.3 Электромагнетизм</b>                    | тематических тестов                                                                  | У2, У3, У4, 32, 33, 34, 35,36,37                                                                                                 | экзамен                  | У2, У3, У4, 32, 33, 34, 35,36,37                                                                                                 |
| <b>Тема 1.4 Однофазные цепи переменного тока</b>    | экспертная оценка выполнения лабораторных, практических заданий, тематических тестов | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3. ЛР 5, ЛР 6 У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33,                         | экзамен                  | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3. ЛР 5, ЛР 6 У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33,                         |
| <b>Тема 1.5 Трехфазные цепи переменного тока</b>    | экспертная оценка выполнения лабораторных заданий, тематических тестов               | ОК 01.,32, 33, 34, 35,36,37, ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3., ЛР 5 , ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, | экзамен                  | ОК 01.,32, 33, 34, 35,36,37, ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3., ЛР 5 , ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, |
| <b>Тема 1.6 Электрические измерения</b>             | экспертная оценка выполнения лабораторных                                            | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР                                                                     | экзамен                  | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР                                                                     |

|                                                                     |                                                                                      |                                                                                                                |         |                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2 Электроника</b>                                         | заданий,<br>тематических<br>тестов                                                   | 5, ЛР 6, У1, У2,<br>У3, У4, У6, У7,<br>У8, У10,                                                                |         | 5, ЛР 6, У1, У2,<br>У3, У4, У6, У7,<br>У8, У10,                                                                |
| <b>Тема 2.1 Физические основы работы полупроводниковых приборов</b> | экспертная оценка выполнения лабораторных заданий, тематических тестов               | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3., ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 31,         | экзамен | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3., ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 31,         |
| <b>Тема 2.2 Электронные выпрямители</b>                             | экспертная оценка выполнения лабораторных, практических заданий, тематических тестов | ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1, ПК 5.1., ПК 5.2, ПК 5.3., ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33, ОК 06, | экзамен | ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1, ПК 5.1., ПК 5.2, ПК 5.3., ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, 32, 33, ОК 06, |
| <b>Тема 2.3 Преобразователи и инверторы</b>                         | тематические тесты                                                                   | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            | экзамен | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            |
| <b>Тема 2.4. Электронные усилители</b>                              | тематические тесты                                                                   | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37 ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3.,                                        | экзамен | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37 ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3.,                                        |
| <b>Тема 2.5 Электронные генераторы</b>                              | тематические тесты                                                                   | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            | экзамен | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            |
| <b>Тема 2.6 Защита электронных устройств</b>                        | тематические тесты                                                                   | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            | экзамен | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            |
| <b>Тема 2.7 Логические элементы</b>                                 | экспертная оценка выполнения лабораторных, практических заданий, тематических тестов | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1. ПК 5.2., ПК 5.3. ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8,               | экзамен | ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1. ПК 5.2., ПК 5.3. ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8,               |
| <b>Тема 2.8 Основы микроэлектроники</b>                             | тематические тесты                                                                   | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            | экзамен | ОК 02., У1 У3, У4, 31, 34, 35,36,37                                                                            |

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

| <b>Функциональный признак оценочного средства<br/>(тип контрольного задания)</b>      | <b>Код оценочного средства</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1                                                                                     | 2                              |
| Задачи и вопросы для самопроверки<br>Лабораторная работа №<br>Практическая работа № n | З и В<br>ЛР №<br>ПР № n        |
| Тестирование<br>Задания для самостоятельной работы<br>- сообщение                     | Т<br>СР                        |
| Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)                              | РЗЗ                            |
| Экзамен                                                                               | Э                              |

#### 4.Задания для оценки освоения дисциплины

##### 4.1. Задачи и вопросы для самопроверки (Тема 1.1. Электрическое поле)

1. 1. Какие две стороны электромагнитного поля вам известны?
2. Как пояснить материальность электромагнитного поля?
3. Изобразите электрическое поле положительного точечного заряда. В каком направлении станет перемещаться пробный отрицательный заряд, помещенный в такое поле?
4. Какие сведения о природе электромагнитного поля вам известны?
5. Что называется напряженностью электрического поля и электрическим напряжением? В каких единицах измеряется каждая величина?
6. Два заряда, находящиеся на некотором расстоянии в вакууме, действуют друг на друга с силой  $1 \cdot 10^{-4}$  Н, а в жидкости - с силой  $5 \cdot 10^{-5}$  Н. Чему равна относительная диэлектрическая проницаемость жидкости? Ответ: 2.
7. К двум параллельным пластинам приложено напряжение 220 В. Определить напряженность электрического поля в средней его части, если расстояние между пластинами в этой области поля  $d = 1$  мм. Чему равна сила, действующая в этой области поля на частицу с зарядом  $q = 10^{-6}$  Кл? Ответ:  $22 \cdot 10^4$  В/м; 0,22 Дж.
9. Определить напряжение между точками А и С, если напряжение между точками А и В равно 120 В, а между С и В - 180 В. Найти расстояние между точками А и В, находящимися в поле с напряженностью 200 В/м. Ответ: 60 В; 0,6 м.
10. В чем заключается явление поляризации диэлектриков? Что называется электрическим моментом диполя, как его определить?
11. Что называется электрической прочностью изоляции, в каких единицах она измеряется?
12. В чем заключается отличие электрического пробоя от теплового?
13. Электрическая прочность слюды  $50 \cdot 10^3$  кВ/м. При какой толщине она не будет пробита, если допускаемое напряжение на пробой должно быть в 2 раза меньше пробивного, а к слюде приложено напряжение 10 000 В? Ответ: 0,1 мм.
14. От чего зависит емкость плоского конденсатора? Как изменится его емкость, если увеличить площадь его пластин в 4 раза, расстояние между ними уменьшить в 2 раза? Ответ: увеличится в 8 раз.
15. Три конденсатора емкостью 10, 15 и 6 мкФ соединили сначала параллельно, а затем последовательно. Чему равна их общая емкость при каждом соединении? Ответ: 31 мкФ; 3 мкФ.
16. Чему равен заряд конденсатора емкостью 1 мкФ, если напряжение между его пластинами 50 В? Определить напряженность поля в диэлектрике, если его толщина 0,1 мм. Ответ:  $5 \cdot 10^{-5}$  Кл; 500 кВ/м.
17. Каковы основные свойства волокнистых органических материалов?
18. Какие изоляционные материалы относятся к группе эластомеров? Укажите их свойства.
19. Чему равны электрическая прочность, диэлектрическая проницаемость и удельное сопротивление трансформаторного масла?

**Контролируемые компетенции:** ОК 06, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., У1, У2, У3, У4, 32, 33, ОК 02., У3, У4, 34, 35,36,37

**Критерии оценки:**

«Отлично» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 90% - 100%

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 80% - 89%  
 «Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 50% - 79%  
 «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, ответил правильно меньше 50%

## 4.2. Лабораторная работа №1

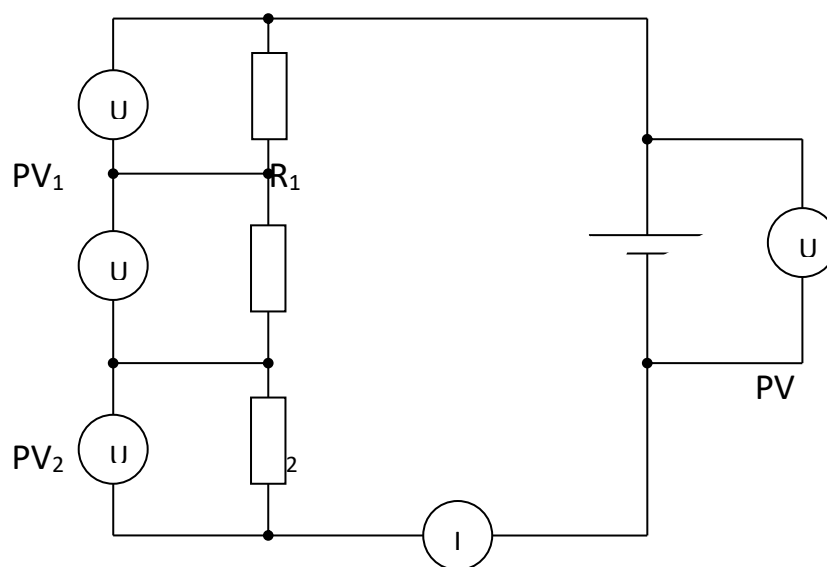
**Тема:** Проверка свойств электрической цепи с последовательным соединением резисторов.

**Цель:** Экспериментально подтвердить правильность формул расчета цепей с последовательным соединением резисторов.

### Приборы и оборудование:

1. Монтажная плата.....-1 шт.
2. Аккумулятор -.....1 шт. (15 В)
3. Мультиметр АВ1, АВ2.....-2 шт.
4. Сопротивления .....- 3 шт.(68 Ом, 150 Ом, 330 Ом)
5. Провода.....-6 шт.

Электрическая схема эксперимента



### Ход работы:

1. Собрать электрическую схему цепи: Установить параметры резисторов и аккумулятора и записать их в таблицу результатов.
2. Измерить ток  $I$  по прибору АВ1 и записать в таблицу результатов измерений.
3. Последовательно измерить напряжение  $U_1, U_2, U_3$  и напряжение  $U$  прибором АВ2 и записать в таблицу результатов измерений.
4. Исходя из заданных значений  $R_1, R_2, R_3$  и  $U$  вычислить  $I_{расч}, U_{расч1}, U_{расч2}, U_{расч3}, U_{расч}, P_{расч1}, P_{расч2}, P_{расч3}, P_{расч}$  и записать в таблицу.
5. Сравнить результаты измеряемых и расчетных величин.
6. Написать вывод.

Таблица результатов измерений и вычислений

| № | Участок цепи: | R, Ом | I, мА | U, В | I <sub>расч</sub> , мА | U <sub>расч</sub> , В | P <sub>расч</sub> , Вт |
|---|---------------|-------|-------|------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Резистор 1    |       |       |      |                        |                       |                        |
| 2 | Резистор 2    |       |       |      |                        |                       |                        |
| 3 | Резистор 3    |       |       |      |                        |                       |                        |
| 4 | Вся цепь      |       |       |      |                        |                       |                        |

#### Формулы и вычисления:

$$R = R_1 + R_2 + R_3; I_{расч} = U / R, \text{ где } U = 15 \text{ В (округлить до тысячных)}$$

$$U_{расч1} = I_{расч1} \cdot R_1; U_{расч2} = I_{расч2} \cdot R_2; U_{расч3} = I_{расч3} \cdot R_3; U_{расч} = I_{расч} \cdot R$$

$$\text{или } U_{расч} = U_{расч1} + U_{расч2} + U_{расч3}$$

$$P_{расч1} = U_{расч1} \cdot I_{расч1}; P_{расч2} = U_{расч2} \cdot I_{расч2}; P_{расч3} = U_{расч3} \cdot I_{расч3}; P_{расч} = U_{расч} \cdot I_{расч}$$

$$\text{или } P_{расч} = P_{расч1} + P_{расч2} + P_{расч3}$$

**Контролируемые компетенции:** ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У10

#### **Критерии оценки:**

«**Отлично**» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

«**Хорошо**» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

«**Удовлетворительно**» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

«**Неудовлетворительно**» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

### **4.3 Практическая работа №**

#### **Тема: «Расчет однофазных выпрямителей»**

**Цель: определить неизвестные величины и составить схему однофазного выпрямителя.**

Мостовой выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя  $P_0$ , Вт, при напряжении питания  $U_0$ , В. Следует выбрать один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в табл. 47 для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделан выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из табл. 47.

| Типы диодов           | $P_0$ , Вт | $U_0$ , В |
|-----------------------|------------|-----------|
| Д242Б<br>Д224<br>Д226 | 120        | 20        |

Решение:

1) Выписываем технические параметры диодов из таблицы №57 (справочные данные):

Д242Б  $I_{\text{доп}} = 2 \text{ A}$ ,  $U_{\text{обр}} = 100 \text{ В}$

Д224  $I_{\text{доп}} = 5 \text{ A}$ ,  $U_{\text{обр}} = 50 \text{ В}$

Д226  $I_{\text{доп}} = 0,3 \text{ A}$ ,  $U_{\text{обр}} = 400 \text{ В}$

2) Определяем ток потребителя:

$$I_o = P_o / U_o = 120 / 20 = 6 \text{ A}$$

3) Определяем действительный прямой ток, протекающий через диод:

$$I_{\text{пр. д.}} = 0,5 \cdot I_o = 0,5 \cdot 6 = 3 \text{ A}$$

4) Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

$$U_{\text{обр. д.}} = 1,57 \cdot U_o = 1,57 \cdot 20 = 31,4 \text{ В}$$

5) Проверяем диоды по параметрам:

для данной схемы диод должен удовлетворять условиям

$$I_{\text{доп}} \geq I_{\text{пр. д.}} \text{ и } U_{\text{обр}} \geq U_{\text{обр. д.}}$$

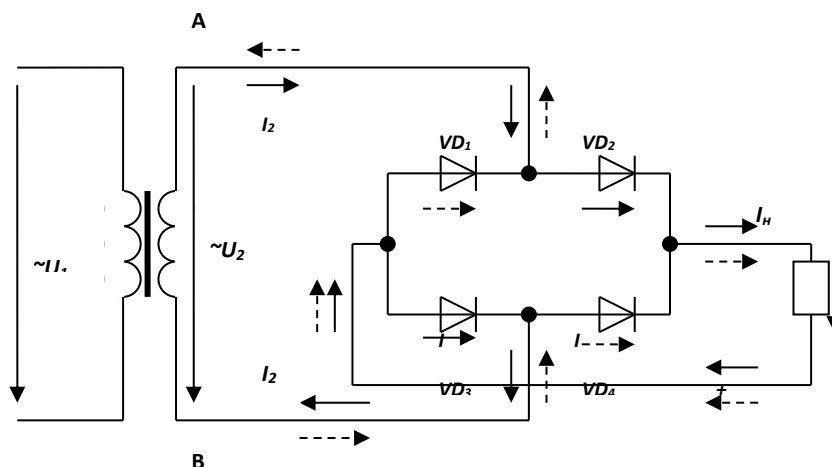
Д242Б  $2 \geq 3$  ложно и  $100 \geq 31,4$  истинно

Д224  $5 \geq 3$  истинно и  $50 \geq 31,4$  истинно

Д226  $0,3 \geq 3$  ложно и  $400 \geq 31,4$  истинно

Диоды Д242Б и Д226 не проходят по току, следовательно выбираем диод Д224, т. к. он проходит по всем параметрам и строим стандартную схему.

6) Составляем мостовую схему выпрямителя:



**Контролируемые компетенции:** ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У10

**Критерии оценки:**

«Отлично» обучающийся глубоко, осмысленно, в полном объёме усвоил программный материал, может устанавливать связь между теорией и практической деятельностью, умеет применять теоретические знания на практике, выбирает рациональные способы выполнения задания, задание выполнил полностью, уверенно отвечает на все контрольные вопросы, составил отчёт в соответствии с требованиями, работа сдана в срок.

«Хорошо» обучающийся в полном объёме усвоил программный материал, умеет применять теоретические знания на практике, задание выполнил полностью, допустил незначительные неточности, которые исправляет в присутствии преподавателя, в ответах на контрольные вопросы допускает не более двух недочётов, составил отчёт в соответствии с требованиями.

**«Удовлетворительно»** Задание выполнено не полностью, но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты, в ходе проведения работы были допущены ошибки (не более двух грубых ошибок и двух недочётов), отчёт составлен с нарушением требований.

**«Неудовлетворительно»** Нарушена техника безопасности и правила работы с оборудованием, обучающийся оказался не подготовленным к выполнению этой работы, обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений, допущено более двух существенных ошибок в ходе, в объяснении, оформлении работы, которые учащиеся не могут исправить даже по требованию педагога, полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью.

#### 4.4 Тестирование

##### Тема: «Логические элементы»

##### Инструкция.

Блок заданий – часть А – представляет собой набор тестов с выбором ответов. Всего вопросов – 15. К каждому заданию дается три–четыре варианта ответов. Для вопроса №1 необходимо выбрать несколько вариантов ответов. Для вопросов 3 и 4 – несколько вариантов ответов. Для остальных – один вариант правильного ответа.

##### Часть А

##### A1. Перечислите основные операции, выполняемые на логических элементах основных типов.

- 1) конъюнкция;
- 2) дизъюнкция;
- 3) отрицание;
- 4) сложение;
- 5) вычитание.

##### A2. Операнды – это:

- числа на входе логического элемента;
- сигналы на входе логического элемента;
- логическая единица 1 и логический ноль.

##### A3. Логический элемент «ИЛИ»- название и обозначение ?

- 1) дизъюнкция;
- 2)  $Y = X1 \cdot X2$ ;
- 3)  $Y = X1 + X2$ ;
- 4) конъюнкция.

##### A4. Логический элемент «И»- название и обозначение ?

- 1) дизъюнкция;
- 2)  $Y = X1 \cdot X2$ ;

3)  $Y = X1 + X2$ ;

4) конъюнкция.

**A5. Обозначение логического элемента «И» на схеме?**

- 1 с кружком;
- & без кружка;
- 1 без кружка;
- & с кружком.

**A6. Обозначение логического элемента «ИЛИ» на схеме?**

- 1 с кружком;
- & без кружка;
- 1 без кружка;
- & с кружком.

**A7. Обозначение логического элемента «НЕ» на схеме?**

- 1 с кружком и один вход;
- & без кружка два входа;
- 1 без кружка три входа.

**A8. Обозначение логического элемента «ИЛИ-НЕ» на схеме?**

- 1) 1 с кружком и два и более 2 входов;
- 2) & без кружка и два и более 2 входов;
- 3) 1 без кружка и два и более 2 входов;
- 4) & с кружком и два и более 2 входов.

**A9. Обозначение логического элемента «И-НЕ» на схеме?**

- 1) 1 с кружком и два и более 2 входов;
- 2) & без кружка и два и более 2 входов;
- 3) 1 без кружка и два и более 2 входов;
- 4) & с кружком и два и более 2 входов.

**A10. Буквенное обозначение логического элемента «И»**

- AND;
- NAND;
- NOR
- NOT;
- OR;

**A11. Буквенное обозначение логического элемента «ИЛИ – НЕ»**

- AND;
- NAND;
- NOR

- NOT;
- OR;

**A12. Буквенное обозначение логического элемента «ИЛИ»**

- AND;
- NAND;
- NOR
- NOT;
- OR.

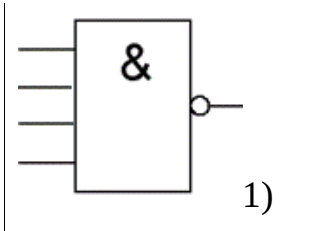
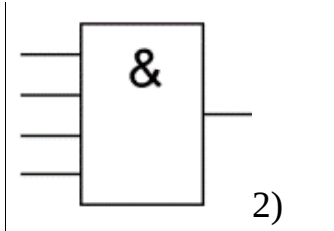
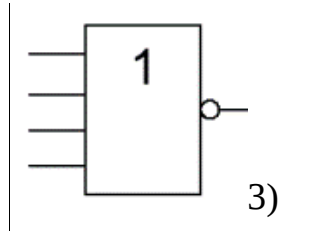
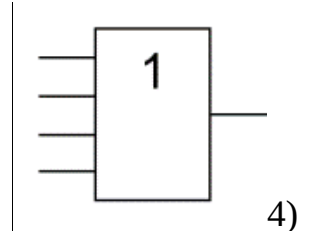
**A13. Буквенное обозначение логического элемента «И – НЕ»**

- AND;
- NAND;
- NOR
- NOT;
- OR.

**A14. Буквенное обозначение логического элемента «НЕ»**

- AND;
- NAND;
- NOR
- NOT;
- OR.

**A15. Соотнесите названия с элементами**

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 1)                                                                                  | 2)                                                                                  | 3)                                                                                   | 4)                                                                                    |
| <b>4И</b>                                                                           | <b>4 ИЛИ</b>                                                                        | <b>4 И – НЕ</b>                                                                      | <b>4 ИЛИ – НЕ</b>                                                                     |

**Эталоны ответов**

|                 |             |              |                                                               |
|-----------------|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>A1-1,2,3</b> | <b>A5-2</b> | <b>A9-4</b>  | <b>A13-2</b>                                                  |
| <b>A2-2</b>     | <b>A6-3</b> | <b>A10-1</b> | <b>A14-4</b>                                                  |
| <b>A3-1,3</b>   | <b>A7-1</b> | <b>A11-3</b> | <b>A15-3</b>                                                  |
| <b>A4-2,4</b>   | <b>A8-1</b> | <b>A12-5</b> | <b>A15</b><br>1 - 4 И-НЕ<br>2 - 4И<br>3 – 4ИЛИ-НЕ<br>4 – 4ИЛИ |

**Контролируемые компетенции:** ОК 06, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., У1, У2, У3, У4, 32, 33, ОК 02., У3, У4, 34, 35,36,37

**Критерии оценки:**

«Отлично» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 90% - 100%

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 80% - 89%

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответил правильно на 50% - 79%

«неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, ответил правильно меньше 50%

#### 4. 5 Задания для самостоятельной работы

Для написания сообщения рекомендуется:

1. **Изучить тему.** Чем лучше понятны основные аспекты и детали, тем более информативной будет речь.
2. **Определить цель и аудиторию.** Это поможет определить необходимый уровень детализации и стиль изложения.
3. **Составить план.** Разбить всю информацию на логические блоки, сформировать план или алгоритм изложения.
4. **Написать введение.** В этой части нужно познакомить слушателя или читателя с тематикой, обозначить цель и актуальность темы.
5. **Написать основную часть.** Здесь следует составить план или алгоритм максимально полного изложения тематической информации, разделив её на несколько логических блоков.
6. **Написать заключение.** Нужно подвести итоги рассказа, сделать обобщение информации, выразить своё мнение и сделать вывод.

При оформлении сообщения следует обратить внимание на:

- **Чёткость и ясность изложения.** Сообщение должно быть понятным, легко читаемым и слушаемым.
- **Логичную структуру.** Текст нужно разделить на логические взаимосвязанные блоки, каждый из которых обозначить заголовком.
- **Использование материала.** Следует применять достоверные, проверенные источники.
- **Форматирование текста.** Нужно выбрать понятный шрифт, регулярный интервал, абзацы, заголовки. Также следует обратить внимание на орфографию, пунктуацию и грамматику текста.
- **Визуализацию.** Для более наглядной и понятной передачи информации можно использовать рисунки, графики, таблицы и прочие визуальные материалы.

В конце сообщения желательно составить список литературы, которой пользовались при подготовке.

**Контролируемые компетенции:** ОК 06, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., У1, У2, У3, У4, 32, 33, ОК 02., У3, У4, 34, 35,36,37

**Критерии оценки:**

«Отлично» Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.

«Хорошо» Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.

«Удовлетворительно» Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.

«Неудовлетворительно» Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.

#### 4.6 Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)

Для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, используя входную и выходную характеристики, определить коэффициент усиления  $h_{21э}$ , величину сопротивлений нагрузки  $R_{к1}$  и  $R_{к2}$  и мощность на коллекторе  $P_{к1}$  и  $P_{к2}$ , если известно напряжение на базе  $U_{бэ}$ , напряжения на коллекторе  $U_{кэ1}$  и  $U_{кэ2}$  и напряжение источника питания  $E_k$ . Данные для своего варианта взять из табл. 59.

| Номер<br>рисунков | $U_{бэ}, В$ | $U_{кэ1}, В$ | $U_{кэ2}, В$ | $E_k, В$ |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|----------|
| 85, 86            | 0,3         | 5            | 10           | 20       |

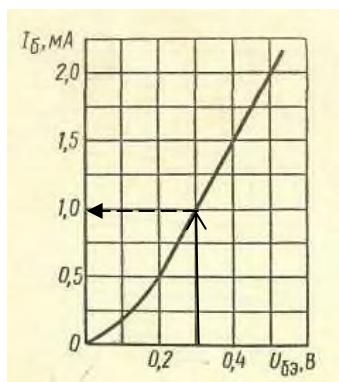


рис85

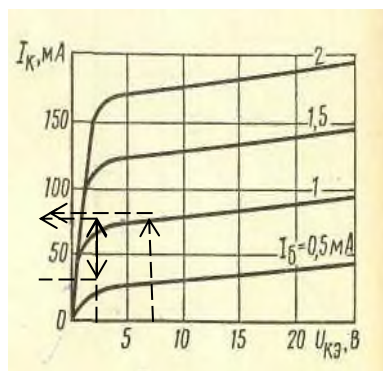


рис86

Решение:

- 1) По входной характеристике (рис.85) определяем входной ток :  
при  $U_{бэ} = 0,3 В$ ,  $I_б = 1 мА$ .
- 2) На выходных характеристиках (рис.86) находим график  
при  $I_б = 1 мА$ .
- 3) Определяем ток коллектора  $I_k$ :  
При  $U_{кэ1} = 5 В$ ; при  $I_б = 1 мА$ ;  $I_{к1} = 75 мА$   
При  $U_{кэ2} = 10 В$ ; при  $I_б = 1 мА$ ;  $I_{к2} = 80 мА$
- 4) Мощность на коллекторе  $P_k$ :

$$P_{K1} = I_{K1} \cdot U_{KЭ1} = 0,075 \cdot 5 = 0,375 \text{ Вт};$$

$$P_{K2} = I_{K2} \cdot U_{KЭ2} = 0,08 \cdot 10 = 0,8 \text{ Вт}$$

5) Определяем сопротивление нагрузки  $R_K$ :

Если  $E_K = U_{KЭ} + I_K \cdot R_K$ , тогда

$$R_{K1} = (E_K - U_{KЭ1}) / I_{K1} = (20 - 5) / 0,075 = 200 \text{ Ом}$$

$$R_{K2} = (E_K - U_{KЭ2}) / I_{K2} = (20 - 10) / 0,08 = 125 \text{ Ом}$$

6) Определяем коэффициент усиления  $h_{21э}$ ;

$$h_{21э} = \Delta I_K / \Delta I_Б; \text{ где}$$

$$\Delta I_K[AB] = 75 - 25 = 50 \text{ мА}$$

$$\Delta I_Б[AB] = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ мА}$$

$$h_{21э} = 50 / 0,5 = 100$$

**Контролируемые компетенции:** ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У10

#### Критерии оценки:

**«Отлично»** обучающийся глубоко, осмысленно, в полном объёме усвоил программный материал, может устанавливать связь между теорией и практической деятельностью, умеет применять теоретические знания на практике, выбирает рациональные способы выполнения задания, задание выполнил полностью, уверенно отвечает на все контрольные вопросы, составил отчёт в соответствии с требованиями, работа сдана в срок.

**«Хорошо»** обучающийся в полном объёме усвоил программный материал, умеет применять теоретические знания на практике, задание выполнил полностью, допустил незначительные неточности, которые исправляет в присутствии преподавателя, в ответах на контрольные вопросы допускает не более двух недочётов, составил отчёт в соответствии с требованиями.

**«Удовлетворительно»** Задание выполнено не полностью, но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты, в ходе проведения работы были допущены ошибки (не более двух грубых ошибок и двух недочётов), отчёт составлен с нарушением требований.

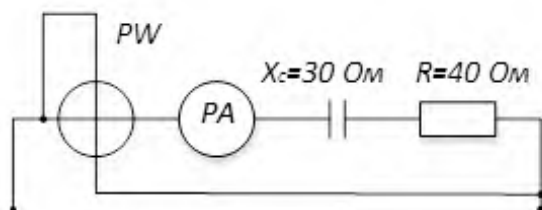
**«Неудовлетворительно»** Нарушена техника безопасности и правила работы с оборудованием, обучающийся оказался не подготовленным к выполнению этой работы, обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений, допущено более двух существенных ошибок в ходе, в объяснении, оформлении работы, которые учащиеся не могут исправить даже по требованию педагога, полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью.

#### 4.7 Билет к экзамену

Билет состоит из трех вопросов из разных тем, Два из которых устные, третий – задача, которая устанавливает связь между теорией и практической деятельностью.

Пример:

- 1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
- 2 Замкнутая электрическая цепь, основные её элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Закон Ома для полной цепи.
- 3 Задача.  
Амперметр, реагирующий на действующее значение измеряемой величины, показывает 2А, определить полное сопротивление цепи  $Z$ , общее напряжение, показания ваттметра.



**Контролируемые компетенции:** ОК 04., ОК 09, ПК 2.2, ПК 4.1., ПК 5.1., ПК 5.2., ПК 5.3, ЛР 5, ЛР 6, У1, У2, У3, У4, У6, У7, У8, У10

### Критерии оценки:

**«Отлично»** обучающийся глубоко, осмысленно, в полном объёме усвоил программный материал, может устанавливать связь между теорией и практической деятельностью, умеет применять теоретические знания на практике, выбирает рациональные способы выполнения задания, задание выполнил полностью, уверенно отвечает на все контрольные вопросы, составил отчёт в соответствии с требованиями, работа сдана в срок.

**«Хорошо»** обучающийся в полном объёме усвоил программный материал, умеет применять теоретические знания на практике, задание выполнил полностью, допустил незначительные неточности, которые исправляет в присутствии преподавателя, в ответах на контрольные вопросы допускает не более двух недочётов, составил отчёт в соответствии с требованиями.

**«Удовлетворительно»** Задание выполнено не полностью, но объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты, в ходе проведения работы были допущены ошибки (не более двух грубых ошибок и двух недочётов), отчёт составлен с нарушением требований.

**«Неудовлетворительно»** Нарушена техника безопасности и правила работы с оборудованием, обучающийся оказался не подготовленным к выполнению этой работы, обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений, допущено более двух существенных ошибок в ходе, в объяснении, оформлении работы, которые учащиеся не могут исправить даже по требованию педагога, полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью.