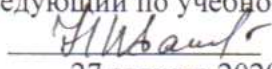


**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине  
**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

для специальности СПО  
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)

Советск,  
2020 год

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий по учебно-методической работе  
 Н. А. Ивашкина  
27 августа 2020 года

Фонды оценочных средств по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) разработаны:

- ✓ на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 07.12.2017 N 1196 (Зарегистрирован в Минюсте России 21.12.2017 N 49356), укрупненной группы специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика;
- ✓ примерной основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

**Организация-разработчик:** государственное бюджетное учреждение  
Калининградской области профессиональная образовательная организация  
«Технологический колледж»

**Разработчик:**

Ковалев С.А. преподаватель первой квалификационной категории

Рассмотрены на заседании методической кафедры «Металлообработки, электротехники и строительных дисциплин», протокол №1 от 27 августа 2020 года

Рекомендованы Методическим советом государственного бюджетного учреждения Калининградской области профессиональной образовательной организацией «Технологический колледж».

Протокол Методического совета №1 от 28 августа 2020 года

СОГЛАСОВАНО:

Работодатель:  
ООО «Радиозавод»  
Главный инженер



Кокорин С.М.

## **I. Паспорт фонда оценочных средств**

### **1.1. Область применения**

Фонды оценочных средств, предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.02 Электротехника, программы подготовки специалистов среднего звена по специальности: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме Экзамена.

### **2. Освоение умений и усвоение знаний:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01.- ОК 05., ОК 09., ОК 10. ПК 1.1.- ПК 1.3., ПК 2.1 – ПК 2.3., ПК 4.1.- ПК 4.4.	<ul style="list-style-type: none"><li>– подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</li><li>– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</li><li>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;</li><li>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</li><li>– собирать электрические схемы;</li><li>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</li><li>– основные законы электротехники;</li><li>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</li><li>– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;</li><li>– параметры электрических схем и единицы их измерения;</li><li>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</li><li>– принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов;</li><li>– свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</li><li>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</li><li>– устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;</li><li>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей</li></ul>

### **1.2.2. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине в ходе освоения ПССЗ**

Наименование учебной дисциплины	Форма промежуточной аттестации
ОП.02. Электротехника	Экзамен

### **Критерии оценки:**

Ответ обучающегося оценивается по пятибалльной шкале. Общая экзаменационная оценка выводится из оценок за выполнение каждого из вопросов билета и является их средним арифметическим. Оценка обучающегося складывается из его знаний и умений выходить на различный уровень воспроизведения материала.

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся полно, логично, осознанно излагает материал, выделяет главное, аргументирует свою точку зрения на ту или иную проблему, имеет системные полные знания и умения по поставленному вопросу. Содержание вопроса обучающийся излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей.

**Оценка «хорошо»** ставится, если обучающийся знает материал, строит ответ четко, логично, устанавливает причинно-следственные связи в рамках дисциплины, но допускает незначительные неточности в изложении материала и при демонстрации аналитических проектировочных умений. В ответе отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если обучающийся ориентируется в основных понятиях, строит ответ на репродуктивном уровне, но при этом допускает неточности и ошибки в изложении материала, нуждается в наводящих вопросах, не может привести примеры, допускает ошибки методического характера при анализе дидактического материала и проектировании различных видов деятельности.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся не ориентируется в основных понятиях, демонстрирует поверхностные знания, если в ходе ответа отсутствует самостоятельность в изложении материала либо звучит отказ дать ответ, допускает грубые ошибки при выполнении заданий аналитического и проектировочного характера.

## 2.Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний

### Тесты.

#### Инструкция для студентов

*Тест состоит из частей А, В, С. На выполнение отводится 50 минут. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у Вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые Вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у Вас останется время.*

#### I вариант

##### Часть А.

**К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б**

А1. Сила взаимодействия двух точечных зарядов прямо пропорциональна произведению этих зарядов, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена по линии, соединяющей эти заряды – это закон

а) Кулона; б) Ампера; в) Гауса; г) Ома

А2. Величина, численно равная работе поля по перемещению единичного заряда из данной точки в бесконечность называется

а) напряжённость поля; б) работа поля; в) потенциал; г) энергия поля.

А3. Явление упорядоченного движения заряженных частиц называется

а) электрический ток; б) электрическое напряжение; в) электрическое сопротивление; г) электрическая энергия.

А4. Соединение элементов при котором по всем участкам цепи протекает один и тот же ток называется

а) последовательным; б) параллельным; в) смешанным; г) комбинированным

А5. Измерительные приборы в цепях переменного тока показывают

а) мгновенное значение измеряемой величины; б) амплитудное значение измеряемой величины; в) максимальное значение измеряемой величины; г) действующее значение измеряемой величины.

### Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланк ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абг).

В1. Атом состоит из

а) протонов; б) нейтронов; в) электронов; г) молекул.

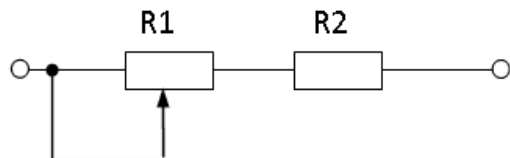
В2. К диэлектрикам относятся: а) фарфор; б) латунь; в) бронза; г) пластмасса

В3. Электрическое сопротивление проводника зависит от: а) длины проводника; б) площади поперечного сечения; в) удельного сопротивления проводника; г) напряжения

В4. К методам расчёта электрических цепей относится

а) метод контурных токов; б) метод преобразования; в) метод наложения; г) метод коррекции

В5. Проанализируйте, как изменятся напряжения на R1 и R2 при перемещении ползунка реостата R1 влево? Напряжение на зажимах всей цепи остается неизменным.



а)  $U_{R1}$  уменьшится, б)  $U_{R2}$  увеличится; в)  $U_{R1}$

увеличится; г)  $U_{R2}$  уменьшится

В6. Материалы, применяемые в качестве изоляции проводов и кабелей

а) хлопчатобумажная пряжа; б) поливинилхлорид; в) медь; г) дерево

В7. Количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении по нему постоянного тока, прямо пропорционально

а) квадрату силы тока; б) силе тока; в) сопротивлению проводника; г) времени его прохождения

В8. Для трёхфазной цепи при симметричной нагрузке при соединении треугольником, соответствуют формулы

а)  $U_{\phi} = U_{л}$ ; б)  $I_{л} = I_{\phi}$ ; в)  $U_{л} = \sqrt{3} \cdot U_{\phi}$ ; г)  $I_{л} = \sqrt{3} \cdot I_{\phi}$

В9. Укажите материал изготовления короткозамкнутой обмотки ротора:

а) алюминий; б) медь; в) серебро; г) сталь

### Часть С

**Дайте развернутый ответ на вопрос.**

#### **С1. I вариант**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В. Решение Ответ	Баллы
Получен и обоснован правильный ответ	3
Ответ получен правильный, но не указаны единицы измерения	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

#### **Инструкция для студентов**

Тест состоит из частей А, В, С. На выполнение отводится 50 минут. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются.

Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у Вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые Вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у Вас останется время.

## II вариант

### Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б

А1. Совокупность устройств, предназначенных для создания в них электрического тока, называется

а) электрической мощностью; б) электрической цепью; в) контуром; г) ветвью.

А2. Измеряет силу тока

а) амперметр; б) ваттметр; в) вольтметр; г) счетчик электрической энергии.

А3. Ток, изменение которого по величине и направлению повторяется в одной и той же последовательности через равные промежутки времени, называется

а) постоянный; б) переменный; в) пульсирующий; г) прерывистый

А4. Место соединения трёх и более проводов называется

а) узел; б) ветвь; в) контур; г) крепление

А5. Основные источники электрической энергии

а) осветительные приборы; б) выпрямители; в) нагревательные приборы; г) тепловые, атомные и гидроэлектростанции

### Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланке ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абг).

В1. Закон Ома выражается формулой

а)  $I = E / R + r$ ; б)  $U = I/R$ ; в)  $I = U/R$ ; г)  $R = I/U$

В2. К полупроводниковым материалам относятся

а) германий; б) кремний; в) железо; г) никром.

В3. К основным характеристикам магнитного поля относятся

а) магнитная индукция; б) магнитная проницаемость; в) магнитное напряжение; г) магнитный ток

В4. Трёхфазный генератор состоит из

а) трёх одинаковых изолированных друг от друга обмоток; б) вращающегося электромагнита; в) трёх разных изолированных друг от друга обмоток; г) неподвижного электромагнита

В5. Получить режим резонанса можно получить изменением

а) сопротивления конденсатора  $X_c$ ;

б) сопротивления катушки индуктивности  $X_l$ ;

в) изменением питающего напряжения;

г) изменением силы тока в цепи.

В6. Для трёхфазной цепи при симметричной нагрузке при соединении звездой, соответствуют формулы

а)  $U_{\phi} = U_l$

б)  $I_l = I_{\phi}$

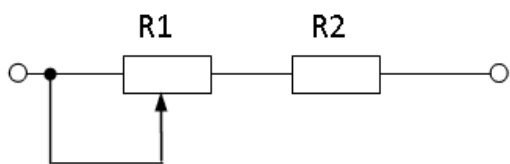
в)  $U_l = \sqrt{3} \cdot U_{\phi}$ ;

г)  $I_l = \sqrt{3} \cdot I_{\phi}$

В7. При параллельном соединении конденсаторов

а)  $C_{\text{экв}}=C1+C2+C3$ ; б)  $U=U1=U2=U3$ ; в)  $C_{\text{экв}}=C1 \cdot C2/(C1+C2)$ ; г)  $U=U1+U2+U3$

В8. Проанализируйте, как изменятся напряжения на R1 и R2 при перемещении ползунка реостата R1 вправо? Напряжение на зажимах всей цепи остается неизменным.



а)  $U_{R1}$  уменьшится, б)  $U_{R2}$  увеличится; в)  $U_{R1}$  увеличится; г)  $U_{R2}$  уменьшится

В9. Для трёхфазной системы справедливы следующие соотношения мощностей

а)  $P=\sqrt{3}U_{\text{л}}I_{\text{л}}\cos\varphi$ ; б)  $Q=\sqrt{3}U_{\text{л}}I_{\text{л}}\sin\varphi$ ; в)  $S=\sqrt{3}U_{\text{л}}I_{\text{л}}$ ; г)  $P=U_{\text{л}}I_{\text{л}}$

### Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

#### С1. II вариант

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) Какова потеря напряжения, если сопротивление одного провода двухпроводной линии постоянного тока равно 0,05 Ом, а через нагрузку течёт ток 10 А?	Баллы
Решение	
Ответ	
Получен и обоснован правильный ответ	3
Ответ получен правильный, но не учтено, что линия двухпроводная	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

### Инструкция для студентов

Тест состоит из частей А, В, С. На выполнение отводится 50 минут. Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у Вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые Вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у Вас останется время.

#### Эталоны ответов к тестовым заданиям

##### Часть А

I вариант			II вариант		
№ задания	ответ	ссылка на литературу	№ задания	ответ	ссылка на литературу
A1	а	Л.1. с.12	A1	б	Л.1 с.29
A2	в	Л1. с.21	A2	а	Л.1 с.31
A3	а	Л.1 с.27.	A3	б	Л.1 с.73
A4	а	Л1. с.34	A4	а	Л.1с.49
A5	г	Л1. с.120	A5	г	Л1. с.41

##### Часть В

I вариант			II вариант		
№ задания	ответ	ссылка на литературу	№ задания	ответ	ссылка на литературу

<b>B1</b>	<b>абв</b>	Л1. с.2-7	<b>B1</b>	<b>ав</b>	12. с.31,43
<b>B2</b>	<b>аг</b>	Л1с.9	<b>B2</b>	<b>аб</b>	Л.1. с.31,43
<b>B3</b>	<b>абв</b>	Л1. с.31	<b>B3</b>	<b>абв</b>	Л1. с.58-60
<b>B4</b>	<b>абв</b>	Л1. с.46	<b>B4</b>	<b>ав</b>	Л1. с.100
<b>B5</b>	<b>вг</b>	Л1. с.25	<b>B5</b>	<b>аб</b>	Л1. с.94.
<b>B6</b>	<b>аб</b>	Л1. с.39	<b>B6</b>	<b>бв</b>	Л.1 с.102
<b>B7</b>	<b>авг</b>	Л1. с.39	<b>B7</b>	<b>аб</b>	Л.1. с.24
<b>B8</b>	<b>аг</b>	Л1. с.102	<b>B8</b>	<b>аб</b>	Л.1 с.35
<b>B9</b>	<b>аб</b>	Л21 с.167	<b>B9</b>	<b>абв</b>	Л1 с.11

### Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

#### С1. I вариант

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В. Решение: Мощность электрической лампы $P = U \cdot I$ ; Сопротивление $R = U/I$ . $I = P/U = 100\text{Вт}/220\text{В} = 0,45 \text{ А}$ ; $R = U/I$ . $= 220\text{В}/0,45\text{А} = 488 \text{ Ом}$ Ответ: 488 Ом	Баллы
Получен правильный ответ	3
Ответ получен правильный, но не указаны единицы измерения	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

### Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

#### С1. II вариант

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) Какова потеря напряжения, если сопротивление одного провода двухпроводной линии постоянного тока равно 0,05 Ом, а через нагрузку течёт ток 10 А? Решение: Напряжение определяется по выражению $\Delta U_1 = I \cdot R = 10 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ В}$ Так как линия двухпроводная, то $\Delta U = 2 \cdot \Delta U_1 = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ В}$ Ответ 1 В	Баллы
Получен правильный ответ	3
Ответ получен правильный, но не учтено, что линия двухпроводная	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

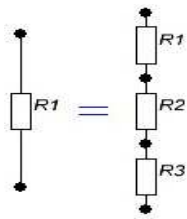
### Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

#### С1. III вариант

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла) Три резистора соединены последовательно с величиной электрического сопротивления 30 Ом. Определите эквивалентное сопротивление цепи и	Баллы
---	-------

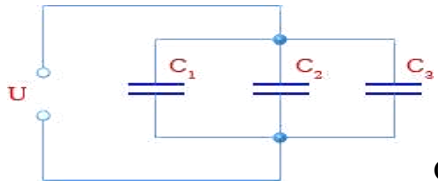


<p>напряжение на зажимах цепи , если сила тока составила 2 А. Начертить схему соединения резисторов.</p> <p>Решение: При последовательном соединении резисторов  <math>R_{\text{экв}}=R_1+R_2+R_3=30+30+30=90 \text{ Ом}</math>.          Напряжение на зажимах цепи: <math>U=I \cdot R_{\text{экв}}=2 \cdot 90=180 \text{ В}</math></p>  <p>Ответ: 180 В</p>	
Получен правильный ответ и показана схема соединения резисторов	3
Ответ получен правильный, нет схемы соединения резисторов	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

### Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

#### **С1. IV вариант**

<p style="text-align: center;"><b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b>          (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)          Три конденсатора соединены параллельно. Ёмкость конденсаторов одинаковая <math>C_1=C_2=C_3= 30 \text{ мкФ}</math>. Какова эквивалентная ёмкость батареи конденсаторов при параллельном соединении? Начертить схему соединения конденсаторов.</p> <p>Решение: При параллельном соединении конденсаторов эквивалентная ёмкость определяется как сумма емкостей отдельных конденсаторов. <math>C_{\text{экв}}=C_1+C_2+C_3=30+30+30=90 \text{ мкФ}</math></p>  <p style="text-align: right;">Ответ: 30 мкФ</p>	Баллы
Получен правильный ответ и показана схема соединения конденсаторов	3
Ответ получен правильный, но не показана схема соединения конденсаторов	2
Способ решения правильный, но допущены ошибки в вычислениях	1
Решение неверно или отсутствует	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

#### **БИЛЕТ № 1.**

1. Электрическое поле, напряжённость.
2. Векторная диаграмма.
3. Задача:  
 При какой частоте индуктивное сопротивление катушки с индуктивностью 10 мГн станет равным 3,14 Ома?

#### **БИЛЕТ № 2.**

1. Потенциал. Разность потенциалов.
2. Переменный ток, цепи с Ra.
3. Задача:

При какой частоте ёмкостное сопротивление конденсатора емкостью 10 мкФ станет равным 31,847 кОм?

**БИЛЕТ № 3.**

1. Закон Кулона.
2. Переменный ток, цепи с XL.
3. Задача:  
Определите скорость проводника длиной 0,4 м, движущегося в магнитном поле с индукцией 14 мТл перпендикулярно его магнитным линиям со скоростью 5 м/с, если на концах проводника индуцируется ЭДС, равная 8,6 мВ.

**БИЛЕТ № 4.**

1. Электрический конденсатор, ёмкость.
2. Переменный ток, цепи с XC.
3. Задача:  
Амплитуда напряжения равна 310 В. Определите действующее значение напряжения.

**БИЛЕТ № 5.**

1. Соединение конденсаторов.
2. Параметры переменного тока.
3. Задача:  
Определите величину магнитной индукции поля постоянного магнита, если при протекании по проводнику длиной 0,5 метра тока в 5 А на проводник действует сила 0,25 Н.

**БИЛЕТ № 6.**

1. Электрический ток, электрическая цепь.
2. График переменного тока.
3. Задача:  
Определите силу тока в проводнике длиной 0,5 метра, если на проводник действует сила 0,25 Н. Величина магнитной индукции поля постоянного магнита равна 0,1 Тл.

**БИЛЕТ № 7.**

1. Законы соединения резисторов (последовательно).
2. Гистерезис.
3. Задача:  
Определите величину магнитного потока, проходящего через перпендикулярно расположенную рамку площадью 0,5 м<sup>2</sup>, если магнитная индукция поля равна 0,003 Тл.

**БИЛЕТ № 8.**

1. Законы соединения резисторов (параллельно).
2. Самоиндукция.
3. Задача:  
Определите силу, действующую на проводник длиной 0,5 метра, если по проводнику протекает ток 5 А. Величина магнитной индукции поля постоянного магнита равна 0,1 Тл.

**БИЛЕТ № 9.**

1. Сопротивление проводника.
2. Индуктивность.
3. Задача:  
Чему равна ЭДС реального источника с внутренним сопротивлением 0,5 Ома, если при токе в цепи 2 А напряжение на его зажимах равно 23 В?

**БИЛЕТ № 10.**

1. Явление ЭМИ.

2. Закон Ома для участка цепи.
3. Задача:  
Два резистора  $R_1 = 20 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 30 \text{ Ом}$  соединены последовательно. Определите напряжение на втором резисторе и напряжение на входе цепи, если ток в цепи равен  $5 \text{ А}$ .

**БИЛЕТ № 11.**

1. Закон Ома для полной цепи.
2. Сила Ампера.
3. Задача:  
Два резистора  $R_1 = 10 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 15 \text{ Ом}$  соединены параллельно. Определите напряжение на входе цепи, если ток в общей цепи равен  $5 \text{ А}$ .

**БИЛЕТ № 12.**

1. ЭДС, напряжение.
2. Сила Лоренца.
3. Задача:  
Два резистора  $R_1 = 10 \text{ Ом}$  и  $R_2$  соединены параллельно. Определите величину первого резистора, если токи в резисторах равны соответственно  $I_1=3\text{А}$  и  $I_2=2\text{А}$ .

**БИЛЕТ № 13.**

1. I закон Кирхгофа.
2. Характеристики магнитной цепи.
3. Задача:  
Определите затраченную электрическую энергию электровозом при его непрерывной работе в течение 8 часов, если при напряжении в контактной сети  $3 \text{ кВ}$  сила тока в цепи электровоза составила  $60 \text{ А}$ .

**БИЛЕТ № 14.**

1. Закон Джоуля-Ленца.
2. Аппараты управления. Реле.
3. Задача:  
Определите ток, протекающий в цепи электроустановки, если при её мощности в  $50 \text{ кВт}$  электрическое сопротивление электроустановки составляет  $2 \text{ кОм}$ .

**БИЛЕТ № 15.**

1. Закон Ома.
2. Магнитные свойства вещества.
3. Задача:  
Два резистора  $R_1 = 10 \text{ Ом}$  и  $R_2 = 15 \text{ Ом}$  соединены параллельно. Определите напряжение на входе цепи, если ток в общей цепи равен  $5 \text{ А}$ .