

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

программы подготовки специалистов среднего звена  
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и  
электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника» разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», утвержденного приказом Минобрнауки России РФ № 1196 от 07 декабря 2017 года.

Разработчик(и): Т.Н. Козина, преподаватель КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «10» мая 2023 г.



Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Е.Ф. Иванова  
*подпись*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.02 «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

Учебная дисциплина ОП.02 «Электротехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-ОК 05, ОК9, ПК 1.1.-ПК 1.3., ПК 2.1.-ПК 2.3.

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Реализация программы учебной дисциплины ОП.02 «Электротехника» сопровождается текущей и промежуточной аттестацией.

Текущая аттестация проводится на учебных занятиях. Текущая аттестация проводится в формах:

- выполнения практических и лабораторных работ;
- тестирования;
- фронтальных опросов;
- решения ситуационных задач;
- защиты практических и лабораторных работ.

Периодичность текущей аттестации: каждое практическое занятие/не менее 1 оценки каждые 6 часов.

Порядок проведения текущей аттестации определяется рабочими материалами преподавателя, разрабатываемыми для проведения уроков.

Изучение предмета заканчивается промежуточной аттестацией в форме экзамена в 4 семестре второго курса обучения, по программе, которая установлена учебным планом.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК9, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3.	<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>

В процессе освоения дисциплины у студентов должна быть сформирована общая компетенция (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	125
в том числе:	
– теоретическое обучение	48
– практические занятия	18
– самостоятельная работа	51
– консультации	2
промежуточная аттестация – экзамен	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Электростатика</b>			<b>8</b>	
Тема 1.1 Электрическое поле	<b>Содержание</b>		<b>2</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Электрические заряды, электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Электрический потенциал и напряжение. Вещество в электрическом поле. Электростатическое экранирование.	2	
Тема 1.2 Электрическая емкость и конденсаторы	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	
	1	Электрическая емкость проводников. Конденсаторы. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов.	2	
	2	Соединение конденсаторов в батарее.	2	
	<b>Практическое занятие</b>		<b>2</b>	
1	Расчет электростатической цепи	2		
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>			<b>20</b>	
Тема 2.1 Основные понятия электрических цепей	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Электрический ток и его плотность. Сила тока. Условия возникновения тока и его направление. Измерение силы тока. Закон Ома для участка цепи.	2	
	2	Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от температуры. Резисторы и реостаты. Способы соединения резисторов.	2	
	3	Электрическая цепь и ее основные элементы. Схема электрической цепи. Электродвижущая сила.	2	
	4	Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД. Закон Джоуля-Ленца.	2	
5	Закон Ома для электрической цепи с несколькими источниками. Режимы работы источников ЭДС. Режимы работы электрической цепи. Расчет потенциалов точек электрической цепи. Потенциальная диаграмма.	2		

Тема 2.2 Разветвленные электрические цепи постоянного тока	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Законы Кирхгофа. Свойства параллельного, последовательного и смешанного соединения резисторов. Метод расчета сложных электрических цепей.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	2	Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов	2	
3	Расчет сложной электрической цепи методом наложения, методом узлового напряжения	2		
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>			<b>10</b>	
Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока	<b>Содержание</b>		<b>2</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила. Гистерезис. Действие магнитного поля на проводник с током.	2	
Тема 3.2 Электромагнитная индукция	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	
	1	Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.	2	
	2	Явление взаимной индукции, ЭДС взаимной индукции, взаимная индуктивность. Вихревые токи, потери, использование.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
4	Проверка действия законов электромагнитной индукции	2		
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока</b>			<b>24</b>	
Тема 4.1 Синусоидальный электрический ток	<b>Содержание</b>		<b>2</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Получение переменного синусоидального тока. Основные параметры и определения переменного тока. Векторные диаграммы.	2	
Тема 4.2 Линейные электрические цепи синусоидального тока	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	
	1	Цепь с активным сопротивлением. Поверхностный эффект. Цепь с индуктивностью.	2	
	2	Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью.	2	
	3	Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
5	Расчет участка цепи переменного тока. Расчет неразветвленной цепи.	2		
Тема 4.3 Разветвленные	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	ОК1-ОК5,

цепи переменного тока	1	Цепь с двумя параллельно соединенными катушками индуктивности. Цепь с параллельным соединением катушки и конденсатора.	2	ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	2	Методы расчета разветвленных электрических цепей.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	6	Расчет разветвленной цепи.	2	
Тема 4.4 Резонанс в электрических цепях	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Резонанс напряжений	2	
	2	Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы повышения.	2	
<b>Раздел 5. Многофазные цепи</b>			<b>4</b>	
Тема 5.1 Трехфазные цепи	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3
	1	Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы. Трехфазные цепи при соединении источников и приемников «звездой». Роль нейтрального провода.	2	
	2	Трехфазные цепи при соединении источников и приемников «треугольником».	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	7	Расчет нагрузки трехфазной цепи	2	
<b>Раздел 6. Электрические измерения</b>			<b>6</b>	
Тема 6.1 Измерительные приборы	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	ОК1-ОК5, ОК9, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.
	1	Средства измерения электрических величин. Погрешность приборов.	2	
	2	Устройство электроизмерительных приборов.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	8	Измерение сопротивлений электрической цепи	2	
	9	Измерение мощности в цепях однофазного тока	2	
<b>Самостоятельная работа:</b> подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по практическим занятиям			<b>51</b>	
<b>Консультации</b>			<b>2</b>	
<b>Экзамен</b>			<b>6</b>	
<b>Всего</b>			<b>125</b>	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Лаборатория «Электронной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

количество посадочных мест -30, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт.,

ноутбук Acer E1-531 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., экран 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., комплект электронного оборудования «Электрические машины и электропривод» моноблок «Электрические машины, электропривод» 1 шт., лабораторный набор «Электричество» 15 шт., набор практикум «Электроника» 15 шт., наглядные материалы.

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);

2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно);

3. Yandex (свободное);

4. Google Chrome (свободное);

5. Internet Explorer (свободное)

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **Основная литература**

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451224> (дата обращения: 06.10.2020).

2. Мартынова, О. И. Электротехника : учебник для студентов образоват. учреждений СПО / О. И. Мартынова. - М. : КНОРУС, 2019.

3. Ситников, А. В. Основы электротехники : учебник / А. В. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — Текст : электронный. - Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1040019> (дата обращения: 06.10.2020).

### **Электронные ресурсы**

1. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> ..

2. Основы электротехники : учебник для спо / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-8050-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171409>

3. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152469>.

4. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 448 с. - Режим

доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1150305>

5. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-6827-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153638>

#### Дополнительные источники

1. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453208> (дата обращения: 06.10.2020).

2. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 245 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453195> (дата обращения: 06.10.2020).

3. Схемотехника. От азов до создания практических устройств Автор: Гаврилов С.А., Бартош А.И. Издательство: Наука и Техника. 2020. – 528 с.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<b>Знать:</b> устройство и назначение применяемых испытательных и измерительных приборов; правила эксплуатации электроизмерительных приборов; основные параметры типовых устройств инфокоммуникационных систем; виды и параметры электрических сигналов; основные термины, понятия и единицы измерения в области электротехники; основные понятия и принцип действия полупроводниковых приборов и устройств; основы электробезопасности.	Количество правильных ответов на вопросы теста - не менее 60%.	Тестирование Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		

<p><b>Уметь:</b> использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений устройств инфокоммуникационных систем;</p> <p>идентифицировать основные узлы устройств инфокоммуникационных систем и определять их параметры;</p> <p>измерять основные параметры электронных устройств и электрических сигналов;</p> <p>распознавать типовые неисправности устройств инфокоммуникационных систем;</p> <p>применять безопасные методы измерений с учетом сохранения окружающей среды.</p>	<p>Соблюдаются правила подключения измерительных приборов и проведения измерений;</p> <p>В результате выполнения заданий выполнены измерения параметров заданных узлов, устройств, сигналов.</p> <p>Определены неисправности в заданном устройстве с соблюдением требований техники безопасности и рациональной организации рабочего места.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ.</p>
--	---	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

ОП.02 «Электротехника»

программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание  
электрического и электромеханического оборудования  
(по отраслям)»

Очная форма обучения

Владивосток 2023

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП 02 Электротехника и электроника разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.11. «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1196 от 07 декабря 2017 года.

Разработчик:

Козина Т.Н., преподаватель высшей категории КСД ВГУЭС.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «10» мая 2023 г.

Председатель ЦМК



Иванова Е.Ф.

## 1. Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП 02 Электротехника и электроника.

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства - *устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.*)

## 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-ОК5, ОК9, ОК10 ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3.	У1-подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; У2-правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У3-рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; У4-снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У5-собирать электрические схемы; У6-читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	31-методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; 32- основные законы электротехники; 33-основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; 34-основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; 35-параметры электрических схем и единицы их измерения; 36-принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; 37-принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических устройств и приборов; 38-свойства проводников, электроизоляционных, магнитных материалов; 39-способы получения, передачи и использования электрической энергии; 310-устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; 311-характеристики и параметры электрических и магнитных полей

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
ПК 2.1.	Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники;
ПК 2.2.	Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники;
ПК 2.3.	Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

Общие компетенции:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

#### 3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической и практической подготовки

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З
Тема 1.1 Электрическое поле	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3
Тема 1.2 Электрическая емкость и конденсаторы	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1. Расчет электростатической цепи	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5
Тема 2.1 Основные понятия электрических цепей	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1 Электрические цепи со смешанным соединением резисторов 2 Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов 3 Расчет сложной электрической цепи методом наложения, методом узлового напряжения 4 Потенциальная диаграмма	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5

	<p>неразветвленной цепи</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>1. Проверка закона Ома для участка цепи</p> <p>2. Исследование свойств электрической цепи с последовательным соединением резисторов</p> <p>3. Исследование свойств электрической цепи с параллельным соединением резисторов</p> <p>4. Исследование свойств электрической цепи со смешанным соединением резисторов</p> <p>5. Исследование электрической цепи с несколькими источниками электрической энергии</p> <p>6. Измерение потенциалов в электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы</p>					
<p>Тема 2.2</p> <p>Разветвленные электрические цепи постоянного тока</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Защита презентации</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З1, З2, З3, З5</p>	<p>Тестирование,</p> <p>выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение рефератов, докладов.</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З1, З2, З3, З5</p>	<p>Экзамен</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З1, З2, З3, З5</p>
<p>Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З2, З10</p>	<p>Тестирование.</p> <p>Выполнение рефератов, докладов.</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З2, З10</p>	<p>Экзамен</p>	<p>ОК1-ОК5,</p> <p>ОК9, ОК10,</p> <p>ПК1.1-ПК1.3,</p> <p>ПК2.1-ПК2.3,</p> <p>У1, У2, У3</p> <p>З2, З10</p>

Тема 3.2 Электромагнитная индукция .	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Лабораторная работа: 1. Проверка действия законов электромагнитной индукции	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 32, 310	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 32, 310	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 32, 310
Тема 4.1 Синусоидальный электрический ток	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 31,32, 33,35	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 31,32, 33,35	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3 31,32, 33,35
Тема 4.2 Линейные электрические цепи синусоидального тока	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1. Расчет участка цепи переменного тока. 2. Расчет неразветвленной цепи. Лабораторные работы: 1. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений 2. Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и емкостного сопротивлений	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35
Тема 4.3 Разветвленные цепи переменного тока	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1. Расчет разветвленной цепи. Лабораторная работа: 1. Исследование цепи переменного тока с параллельным	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310	Экзамен	ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32,

	соединением катушек индуктивности					33,35,310
Тема 4.4 Резонанс в электрических цепях	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: 1 Расчет ёмкости компенсирующего конденсатора, обоснование технико-экономической целесообразности повышения коэффициента мощности.</p> <p>Лабораторные работы: 1 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений.</p> <p>2 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс токов.</p> <p>3 Измерение коэффициента мощности и его повышение.</p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310</p>	<p>Тестирование, выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение рефератов, докладов.</p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310</p>	Экзамен	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310</p>
Тема 5.1 Трехфазные цепи	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Сообщения, рефераты</p> <p>Практические занятия: 1 Расчет трехфазной цепи.</p> <p>Лабораторные работы: 1 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой</p> <p>2. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии</p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310</p>	<p>Тестирование, выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение рефератов, докладов.</p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310</p>	Экзамен	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310</p>

	<i>треугольником</i>					
Тема 6.1 Измерительные приборы	<p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Сообщения, рефераты</i></p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p><i>Лабораторная работа: 1 Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки.</i></p> <p><i>Определение погрешности измерения. Поверка технических амперметра и вольтметра.</i></p> <p><i>Измерений напряжений, токов и сопротивлений. Измерений мощности в цепях однофазного и трехфазного тока. Учет электрической энергии.</i></p> <p><i>1.Измерение сопротивлений электрической цепи.</i></p> <p><i>2.Измерение мощности в цепях однофазного тока.</i></p> <p><i>3.Измерение мощности в цепях трехфазного тока.</i></p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У4 32, 33,35,36,37</p>	<p><i>Тестирование, выполнение практических заданий.</i></p> <p><i>Выполнение рефератов, докладов.</i></p>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У4 32, 33,35,36,37</p>	<i>Экзамен</i>	<p>ОК1-ОК5, ОК9, ОК10, ПК1.1-ПК1.3, ПК2.1-ПК2.3, У1, У2, У4 32, 33,35,36,37</p>

### 3.2 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимися контрольных заданий
Текущий контроль		
Расчетное задание №1 Начальные сведения об электрическом поле	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание №2 Расчет электростатической цепи. Электрическая ёмкость, конденсатор	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание №3 Электрические цепи со смешанным соединением резисторов	12 вариантов	
Расчетное задание №4 Расчет сложной электрической цепи методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание №5 Расчет сложной электрической цепи методом наложения, методом узлового напряжения	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание №6 Потенциальная диаграмма неразветвленной цепи	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание № 7 Расчет участка цепи переменного тока.	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание № 8 Расчет неразветвленной цепи.	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание № 9 Расчет разветвленной цепи.	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание № 10 Расчет ёмкости компенсирующего конденсатора, обоснование технико-экономической целесообразности повышения коэффициента мощности.	12 вариантов	2 часа
Расчетное задание № 11 Расчет трехфазной цепи.	12 вариантов	2 часа
Лабораторная работа № 1 Проверка закона Ома для участка цепи	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 2 Исследование свойств электрической цепи с последовательным соединением резисторов	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 3 Исследование свойств электрической цепи с параллельным соединением резисторов	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 4 Исследование электрической цепи с несколькими источниками электрической энергии	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 5 Измерение потенциалов в электрической цепи. Построение	1 вариант	2 часа

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимся контрольных заданий
потенциальной диаграммы.		
Лабораторная работа № 6 Проверка действия законов электромагнитной индукции.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 7 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 8 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и емкостного сопротивлений	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 9 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 10 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 11 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс токов.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 12 Измерение коэффициента мощности и его повышение.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 13 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 14 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 15 Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки. Определение погрешности измерения. Поверка технических амперметра и вольтметра. Измерений напряжений, токов и сопротивлений. Измерений мощности в цепях однофазного и трехфазного тока. Учет электрической энергии.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 16 Измерение сопротивлений электрической цепи.	1 вариант	2 часа
Лабораторная работа № 17 Измерение мощности в цепях однофазного тока.	1 вариант	2 часа

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимся контрольных заданий
Лабораторная работа № 18 Измерение мощности в цепях трехфазного тока.	1 вариант	2 часа
Самостоятельная работа №1 Расчёт электрической цепи постоянного тока	2 варианта	1 час
Устный ответ: Начальные сведения об электрическом токе	12 вопросов	30 мин.
Промежуточная аттестация		
Устный ответ	60 вопросов	1 час 10 минут
Расчетное задание	30 вопросов	

#### **4 Описание процедуры оценивания**

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом.

#### **Критерии оценивания устного ответа**

**5 баллов** - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**4 балла** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.

**3 балла** – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

**2 балла** – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

#### **Критерии оценивания письменной работы**

Оценочные средства: реферат, эссе, конспект, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание

**5 баллов** - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области.

Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

**4 балла** - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

**3 балла** – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

**2 балла** - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

#### Критерии оценивания тестового задания

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете

(оценочные средства: устный опрос в форме собеседования, тестирование)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в

	изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

## Тема: «Начальные сведения об электрическом поле»

Расчётное задание (СР 1)

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: 3 2; 3 3; 3 13; У 3.

Количество вариантов – 12;

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

### *РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ТОЧЕЧНЫХ ЗАРЯДОВ И ОДНОРОДНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ*

*Задание*

Решить две задачи по заданию своего варианта (Номера задач в Таблице 1).  
Параметры диэлектрических материалов см. в Таблице 2.

1. Два заряда находятся в керосине на расстоянии  $r = 20$  см. Найти силу взаимодействия  $F$  между зарядами  $Q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$  Кл,  $Q_2 = 4 \cdot 10^{-5}$  Кл. Как изменится сила взаимодействия зарядов при увеличении расстояния между зарядами в три раза? Как изменится сила взаимодействия зарядов, если заряды поместить в воду?

2. Определить напряжение между двумя точками электрического поля точечного заряда  $Q = 4 \cdot 10^{-9}$  Кл, если эти точки удалены на расстояние  $r_1 = 20$  см и  $r_2 = 20$  см. Заряд находится в воздухе.

3. Определить величину точечного заряда  $Q$ , создающего электрическое поле напряженностью  $E = 15 \cdot 10^5$  В/м на расстоянии  $r = 8$  см.

4. Определить, на каком расстоянии  $r$  от точечного заряда  $Q = 9,2 \cdot 10^{-9}$  Кл потенциал электрического поля  $\varphi = 100$  В. Заряд находится в трансформаторном масле.

5. Два точечных заряда  $Q_1 = 3 \cdot 10^{-11}$  Кл и  $Q_2 = 2,5 \cdot 10^{-11}$  Кл взаимодействуют с силой  $F = 7,5 \cdot 10^{-11}$  Н. Определить расстояние  $r$  между ними. Заряды находятся в воздухе. Как изменится сила взаимодействия зарядов, если расстояние между зарядами уменьшить в два раза?

6. Точечный заряд  $Q = 3,6 \cdot 10^{-8}$  Кл находится в воде. Определить напряженность электрического поля  $E$  и потенциал  $\varphi$  в точке, находящейся на расстоянии  $r = 10$  см.

7. Напряженность электрического поля у поверхности земли составляет в данной точке величину  $E = 130$  В/м. Определить напряжение  $U$  между головой человека и его ногами, если рост человека  $h = 1,7$  м.

8. Между двумя параллельными пластинами, находящимися на расстоянии  $r = 0,1$  м друг от друга, напряжение  $U = 100$  В. Какая сила  $F$  действует на заряд  $Q = 4 \cdot 10^{-8}$  Кл, помещённый между пластинами?

9. Определить работу  $A$ , совершаемую при перемещении заряда  $Q = 1 \cdot 10^{-7}$  Кл в однородном электрическом поле напряженностью  $E = 300$  В/м на расстояние  $r = 20$  см.

10. Определить напряженность электрического поля  $E$  плоского воздушного конденсатора, заряженного до напряжения  $U = 600$  В. Расстояние между пластинами  $r = 12$  мм. Определить, каким должно быть напряжение на конденсаторе, если расстояние между пластинами уменьшить вдвое, чтобы напряженность осталась неизменной.

11. Толщина электрокартона между пластинами плоского конденсатора  $h = 4$  мм. Определить напряжение  $U$ , при котором может быть пробит диэлектрик.

12. Определить, из какого материала изготовлена пластина толщиной  $h = 4$  мм между обкладками плоского конденсатора, если пробой произошёл при напряжении  $U_{пр.} = 100$  кВ.

Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номера задач	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	1	6
	7	8	9	10	11	12	7	8	11	9	12	10

Таблица 2

Наименование материала	Относительная диэлектрическая проницаемость, $\epsilon_r$	Электрическая прочность, МВ/м
Воздух	1	3,3
Бумага сухая	2,3-3,5	10
Бумага парафинированная	4,3	20
Вода	81	-
Картон электроизоляционный	4,8	15
Масло минеральное	2,2	10
Мрамор	8-10	5
Парафин	2-2,3	40
Полиэтилен	2,4	40
Резина	3-6	20
Стекло	3,8 - 19	25
Слюда	6,9 - 11,5	100
Ткань лакированная	5	40
Фарфор	4,5-6	-
Эбонит	3-3,5	20

## Тема: «Электрическая ёмкость, конденсатор»

### 5.2.1. Расчётное задание (СР 2)

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: 3 9; 3 12; У 3.

Количество вариантов – 2;

#### Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

## РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКОГО И ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТОРА

### Вариант 1

**Задача № 1.** Ёмкость плоского конденсатора 1450 пФ, рабочее напряжение 600 В и площадь каждой пластины 4 см<sup>2</sup>. Вычислить расстояние между пластинами и запас

прочности конденсатора, если в качестве диэлектрика применяется слюда ( $\epsilon = 6$ ;  $E_{пр} = 88$  МВ/м).

**Задача № 2.** Плоский воздушный конденсатор ёмкостью  $C = 1$  мкФ заряжен от источника постоянного напряжения 27 В. Определить заряд и напряжённость электрического поля заряженного конденсатора при расстоянии между его пластинами  $d = 1,5$  мм. Определить также энергию электрического поля.

**Задача № 3.** Конденсатор заряжен от источника питания напряжением  $U = 100$  В. Энергия электрического поля конденсатора  $W = 6 \cdot 10^{-3}$  Дж. Определить его ёмкость.

#### 5.2.2. Практическая работа № 1

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: 3 2; 3 3; 3 7; 3 13; У 3; У 6

Критерии оценки:

Методически правильно и в полном объёме выполненное задание – 6 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Качество изображения схемы – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 10

### РАСЧЁТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ С КОНДЕНСАТОРАМИ

#### 1. Цель работы

Приобретение практических навыков расчета электростатических цепей с конденсаторами.

#### 2. Обеспечивающие средства

2.1. Методические указания по выполнению практической работы;

2.2. Калькуляторы.

#### 3. Задание

Данные для расчетов (по вариантам) взять из таблицы 1.1 (Приложение 1). Для схемы, показанной на рисунке 1.4., выполнить следующее:

1. По условию задания вычертить расчетную схему;
2. Определить напряжение каждого конденсатора;
3. Определить заряд каждого конденсатора;
4. Определить энергию электрического поля каждого конденсатора и конденсаторной батареи.

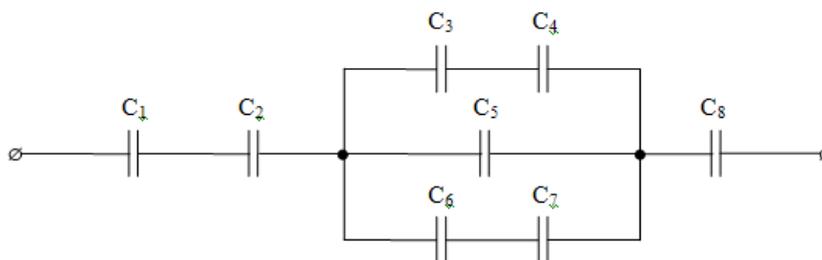


Рис. 1.1. Схема соединения конденсаторов

Таблица 1.1

Вариант	U	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>
	В	мкФ							
1.	100	10	-----	30	40	-----	20	-----	50
2.	50	5	15	20	40	25	-----	-----	-----
3.	120	-----	10	15	8	8	8	-----	-----

4.	140	-----	-----	10	12	14	20	20	-----
5.	220	-----	-----	-----	5	4	9	9	10
6.	240	-----	30	-----	40	-----	35	35	50
7.	80	-----	25	15	20	-----	10	5	-----
8.	300	10	-----	20	40	40	-----	-----	35
9.	600	12	-----	15	20	-----	-----	30	40
10.	500	8	10	5	15	-----	-----	25	-----
11.	550	-----	25	40	-----	-----	50	35	60
12.	450	14	15	30	-----	-----	45	40	-----
13.	400	10	20	-----	-----	30	40	50	-----
14.	350	20	-----	-----	22	24	-----	15	10
15.	150	-----	-----	17	17	-----	17	17	12

#### 4. Требования к отчёту

- 4.1. Записать номер работы, тему, номер варианта;
- 4.2. Записать в краткой форме условие задачи;
- 4.3. Изобразить схему электрической цепи с применением чертёжных инструментов;
- 4.4. Вычисления начинать с записи расчётных формул в общем виде;
- 4.5. Размеры величин указывать в системе СИ.

#### 5. Контрольные вопросы

- 5.1. Понятие электрической ёмкости.
- 5.2. Энергия электрического поля конденсатора.
- 5.3. Виды конденсаторов.
- 5.4. Ёмкость плоского конденсатора.
- 5.5. Электрическая прочность диэлектрика.
- 5.6. Последовательное соединение конденсаторов. Свойства.
- 5.7. Параллельное соединение конденсаторов. Свойства.

### Тема: «Начальные сведения об электрическом токе»

#### Устный ответ

Перечень объектов контроля и оценки: 3 6; 3 10.

#### Критерии оценки:

Правильный и полный ответ на четыре произвольно выбранных вопроса – 5 баллов; правильный и полный ответ на три вопроса или ответ на четыре вопроса с неточностями – 4 балла; правильный и полный ответ на два вопроса или ответ на три вопроса с неточностями – 3 балла.

1. Природа электрического тока в проводниках.
2. Характеристики электрических свойств проводников.
3. Классификация материалов по электрическим свойствам.
4. Количественная характеристика тока.
5. Положительное направление тока.
6. Как изменится ток, если заряд, проходящий через поперечное сечение проводника: а) уменьшится вдвое; б) увеличится втрое?
7. Как изменится ток в цепи, если при постоянном заряде  $Q$  время его прохождения через поперечное сечение проводника: а) увеличить втрое; б) уменьшить в пять раз?
8. Как изменится плотность тока в проводнике, если площадь его поперечного сечения увеличить в  $k$  раз?
9. Во сколько раз изменится сопротивление медного провода, если его длину

увеличить в два раза, а сечение уменьшить в три раза?

10. Потеря напряжения в линии  $\Delta U$ . Провод медный. Как изменится это значение, если медный провод заменить: а) стальным; б) алюминиевым при неизменных  $l$  и  $S$ ?

11. Во сколько раз увеличится мощность рассеяния на резисторе, если ток в нём увеличится в три раза?

12. При повышении температуры сопротивление терморезистора увеличилось на 50%. Как изменится его проводимость?

### Тема: «Электрические цепи постоянного тока»

#### Лабораторная работа № 1

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5

#### Критерии оценки:

Правильность сборки схемы – 6 баллов;

Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Качество оформления отчёта – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 16

### *ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КОМПЛЕКТОМ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ*

#### *1. Цель работы*

Изучение общей компоновки лабораторного стенда; изучение основных функциональных блоков, их назначения и особенностей эксплуатации.

Экспериментальная проверка работоспособности отдельных блоков и приборов.

#### *2. Обеспечивающие средства*

2.1. Лабораторный стенд;

2.2. Методические указания по выполнению лабораторной работы;

#### *3. Литература*

3.1. Руководство по выполнению базовых экспериментов ЭЦОЭ.002 РБЭ

#### *4. Технология работы*

4.1. Изучить описание лабораторной установки и её основных блоков (Раздел 1.1).

4.2. Ответить на контрольные вопросы.

4.3. Выполнить экспериментальную часть работы по проверке работоспособности блока генераторов напряжений и измерительных приборов.

4.3.1. Собрать цепь согласно схеме рис. 1.12, включив в неё резистор  $R = 100$  Ом и источник нерегулируемого постоянного напряжения  $+15$  В. Установить предел измерения вольтметра 20 В, предел измерения амперметра - 200 мА.

4.3.2. **В присутствии преподавателя** подать питание на схему, снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Отключить питание. Определить сопротивление резистора по показаниям приборов, сравнить с номинальным значением.

4.3.3. Переключить предел измерения мультиметра для измерения тока на 2 А. Заменить резистор 100 Ом на 47 Ом.

4.3.4. **В присутствии преподавателя** снять показания приборов, занести результаты измерения в таблицу. Убедиться, что через некоторое время срабатывает защита и включается сигнализация перегрузки.

#### *5. Содержание отчёта*

5.1. Номер работы, тема, цель.

5.2. Схема 1.12.

5.3. Таблица 1.

№	R, Ом	U, В	I, мА	R, Ом (по результатам вычисления)
1	100			
2	47			

5.4. Расчётные формулы.

*6. Контрольные вопросы*

6.1. Показать на лабораторном стенде источник постоянного нерегулируемого напряжения + 15 В, мультиметры, наборное поле для сборки схем.

6.2. Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного напряжения. Указать переключатель пределов измерения постоянного напряжения.

6.3. Указать, какими клеммами подключается мультиметр для измерения постоянного тока. Указать переключатель пределов измерения постоянного тока.

6.4. Закон Ома для участка электрической цепи.

**Лабораторная работа № 2**

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 4; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5

Критерии оценки:

Правильность сборки схемы – 6 баллов;

Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Качество оформления отчёта – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 16

*ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ, ТОКОВ, НАПРЯЖЕНИЙ И МОЩНОСТЕЙ  
В ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА*

**5.5. Текущий контроль по теме «Расчёт электрических цепей постоянного тока»**

**Лабораторная работа № 3**

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 4; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5

Критерии оценки:

Правильность сборки схемы – 6 баллов;

Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;

Приведение формул в общем виде – 1 балл;

Качество оформления отчёта – 1 балл;

Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;

Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;

Правильность математических расчётов – 1 балл;

Максимальное количество баллов – 16

*ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ РЕЗИСТОРОВ*

**Лабораторная работа № 4**

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;

Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 4; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5

Критерии оценки:

Правильность сборки схемы – 6 баллов;  
Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;  
Приведение формул в общем виде – 1 балл;  
Качество оформления отчёта – 1 балл;  
Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;  
Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;  
Правильность математических расчётов – 1 балл;  
Максимальное количество баллов – 16

### *ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ РЕЗИСТОРОВ*

#### Лабораторная работа № 5

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;  
Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 4; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5  
Критерии оценки:  
Правильность сборки схемы – 6 баллов;  
Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;  
Приведение формул в общем виде – 1 балл;  
Качество оформления отчёта – 1 балл;  
Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;  
Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;  
Правильность математических расчётов – 1 балл;  
Максимальное количество баллов – 16

### *ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ СО СМЕШАННЫМ СОЕДИНЕНИЕМ РЕЗИСТОРОВ*

#### Лабораторная работа № 6

Время на подготовку и выполнение – 2 часа;  
Перечень объектов контроля и оценки: З 3; З 4; З 7; З 12; З 13; У 1; У 2; У 4; У 5  
Критерии оценки:  
Правильность сборки схемы – 6 баллов;  
Правильность и полнота выполнения расчётного задания – 5 баллов;  
Приведение формул в общем виде – 1 балл;  
Качество оформления отчёта – 1 балл;  
Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;  
Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;  
Правильность математических расчётов – 1 балл;  
Максимальное количество баллов – 16

### *СНЯТИЕ ВАХ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ*

#### Практическая работа № 2

### *РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ МЕТОДОМ УЗЛОВЫХ И КОНТУРНЫХ УРАВНЕНИЙ*

#### Самостоятельная работа (обязательная № 1)

Время на выполнение – 1 час;  
Количество вариантов – 2;  
Перечень объектов контроля и оценки: З 2; З 3; З 7; З 13; У 3;  
Критерии оценки:  
Правильность и полнота решения первой задачи – 6 баллов;  
Правильность определения общих параметров цепи в задаче № 2 – 6 баллов;  
Определение тока и напряжения каждого участка  $I_i$ ,  $U_i$  в задаче № 2 – 8 баллов;  
Приведение формул в общем виде – 1 балл;

- Качество изображения схем – 1 балл;
- Выполнение расчётов в системе СИ – 1 балл;
- Правильное указание единиц измерения физических величин – 1 балл;
- Правильность математических расчётов – 1 балл;
- Максимальное количество баллов – 25

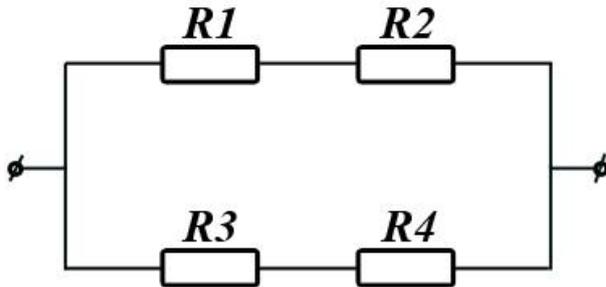
### РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Вариант № 1

Задача № 1

Источник напряжения имеет ЭДС  $E=4,5$  В и ток короткого замыкания  $I_k=3,6$  А. Определить падение напряжения на источнике  $U_0$  и ток нагрузки  $I$ , если к источнику подключить резистор сопротивлением  $R=5$  Ом.

Задача № 2



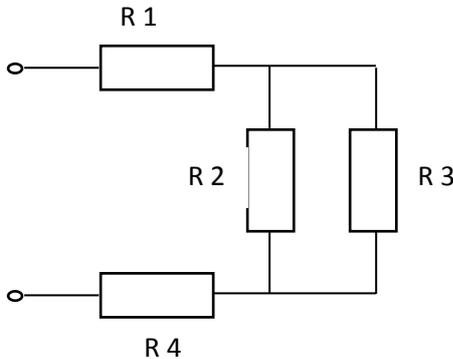
В электрической цепи с сопротивлениями  $R_1=8$  Ом,  $R_2=12$  Ом,  $R_3=24$  Ом,  $R_4=6$  Ом напряжение питания  $U=60$  В. Определить эквивалентное сопротивление  $R$ , общий ток  $I$  и мощность всей цепи  $P$ . Определить ток и напряжение каждого участка  $I_i, U_i$ .

Вариант № 2

Задача № 1

Напряжение на зажимах источника при холостом ходе  $U_x=250$  В. Напряжение на тех же зажимах при нагруженном источнике  $U=242$  В. Внутреннее сопротивление источника  $r=2,5$  Ом. Определить ток  $I$ , сопротивление нагрузки  $R$  и мощность, отдаваемую источником  $P_{ист}$ .

Задача № 2



В электрической цепи с сопротивлениями  $R_1=14$  Ом,  $R_2=20$  Ом,  $R_3=80$  Ом,  $R_4=10$  Ом напряжение питания  $U=120$  В. Определить эквивалентное сопротивление  $R$ , силу тока  $I$  и общую мощность всей цепи  $P$ . Определить силу тока  $I_i$  и падение напряжения  $U_i$  на каждом резисторе, а также мощность  $P_i$  каждого резистора и мощность  $P$  всей цепи.

## Форма экзаменационного билета

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И  
СЕРВИСА»  
КОЛЛЕДЖ СЕРВИСА И ДИЗАЙНА

Рассмотрено ЦМК Протокол № _____ «__» _____ 2019 Председатель ЦМК _____ Мыррикова М.Г.	Экзаменационный билет №01 по дисциплине <u>ОП 02. Электроника</u> <u>Группа СТЭ-19</u>	«Утверждаю» Руководитель ОСПО _____ «__» _____ 2019
---	--	--

1. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью. Индуктивное сопротивление. Сдвиг фаз между напряжением и током. Волновые и векторные диаграммы. Понятие реактивной мощности.

2. Однополупериодные выпрямители. Электрическая схема. Графики изменения входного и выходного напряжений и токов. Средневыпрямленное значение напряжения и тока. Условия применения диодов.

### 3. Задача.

Фазное напряжение генератора, соединённого звездой,  $U_{\phi} = 220$  В. Трёхфазный приёмник, соединённый треугольником, имеет сопротивление фазы  $R = 40$  Ом,  $X_L = 30$  Ом. Определить фазные и линейные токи приёмника. Построить векторную диаграмму.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.Н. Козина  
(подпись)

### Пакет экзаменатора

#### Условия

Количество вариантов билетов – 30

Время на подготовку ответов по заданиям билета – 20 мин.

Время на ответ – 10 мин.

Время на дополнительные вопросы (не более двух) – 10 мин.

#### Критерии оценки

Каждый полно и правильно представленный ответ на первые два вопроса – 10 баллов;

Правильно и в полном объёме выполненное расчётное задание – 30 баллов;

Правильный и полный ответ на дополнительный вопрос – 5 баллов;

Максимальное количество баллов – 60.

