

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«ОП.02 Электротехника и электроника»

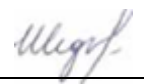
программы подготовки специалистов среднего звена
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического
и электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения: очная

Рабочая программа ОП.02 Электротехника и электроника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Минпросвещения России от 27 октября 2023 г. №797 (далее – ФГОС, ФГОС СПО).

Разработчики: Козина Т.Н., преподаватель КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии Протокол № 9 от «18» 05 2026 г.

Председатель ЦМК  О.В. Дубровина
подпись

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	6
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	7
2.2. Содержание дисциплины.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	14
3.2. Учебно-методическое обеспечение	14
4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 Электротехника и электроника»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.02 Электротехника и электроника»: научить студентов читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы, научить студентов рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей, научить студентов использовать в работе электроизмерительные приборы.

Дисциплина «ОП.02 Электротехника и электроника» включена в обязательную часть Общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.07	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства	-
ПК 1.1	читать электрические и простые электронные схемы, обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей, основы монтажа электрооборудования	технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.-

	преобразователи, генераторы и их системы управления		
ПК 1.2	читать электрические и простые электронные схемы, обнаруживать неисправности в электроцепях, места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений, эксплуатировать электроприводы и системы управления ими, эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления.	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; методика технического обслуживания и ремонта электрооборудования, способы обнаружения неисправностей.	проведения диагностики и профилактических испытаний электрооборудования
ПК 3.2	пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок, проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок	документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, правила эксплуатации электротехнических установок, технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок	выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Рассчитывать схем смешанно-соединенных конденсаторов. Энергии батареи сме-шанно- соединенных конденсаторов	Тема 1.2 Электростатика. Основные понятия об электро- статическом поле	6	Часы вариативной части направлены на углубленное изучение электростатики
2	Исследование режимов работы электрической цепи	Тема 1.3 Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока	16	постоянного тока
3	Рассчитывать необходимые параметры	Тема 1.6 Переменный ток и цепи перемен-ного тока	8	Часы вариативной части направлены на углубленное изучение переменного тока

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	66	-
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	44	-
Промежуточная аттестация в <i>форме экзамен</i>	8	-
Всего	118	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Электротехника		70	
Тема 1.1 Введение	Содержание	2	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Краткая история развития электротехники. Предмет и задачи курса ОТЦ. Понятие о методах теории цепей. Пределы применимости методов теории цепей.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	-	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2 Электростатика. Основные понятия об электростатическом поле	Содержание	10	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Электрическое поле. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. Конденсаторы, устройство, соединение конденсаторов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Рассчитать схему смешанно-соединенных конденсаторов. Рассчитать энергию батареи смешанно-соединенных конденсаторов	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	6	
Тема 1.3 Постоянный ток. Электрические	Содержание	20	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2
	Постоянный ток. Электрическая цепь постоянного тока. Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Последовательное соединение резисторов.	2	

цепи постоянного тока	Первый закон Кирхгофа. Параллельное и смешанное соединение резисторов. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей. Работа и мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током.	2	ПК 3.2
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Собрать схему 3-х последовательно соединенных резисторов, рассчитать полное сопротивление с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	Собрать схему 3-х параллельно соединенных резисторов, рассчитать полное сопротивление с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	Исследование режимов работы электрической цепи. Сборка электрической цепи. Основы правильного использования электроизмерительных приборов. Измерение основных параметров электрической цепи.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	10	
Тема 1.4 Химическое действие электрического тока	Содержание	4	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Законы Фарадея. Гальванические элементы	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Рассчитать полное напряжение последовательно соединенных элементов. Рассчитать полный ток параллельно соединенных элементов	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	4	
Тема 1.5 Магнетизм и электромагнетизм	Содержание	2	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Магниты и их свойства. Магнитное поле электрического тока. Проводник с током в магнитном поле. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитная проницаемость. Магнитный поток. Взаимодействие проводников с токами. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Гистерезис. Энергия магнитного поля.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	На примере работы трансформатора, изучить явление возникновения э.д.с. индукции	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
Тема 1.6 Переменный ток и цепи переменного тока	Содержание	20	
	Получение переменной э.д.с. Синусоидальная э.д.с. Параметры переменного тока.	2	
	Активное сопротивление в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая активное и индуктивное сопротивления. Емкость в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая активное и емкостное сопротивления.	2	
	Цепь переменного тока, содержащая активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Резонанс напряжений. Параллельное соединение реактивных сопротивлений. Резонанс токов. Мощность переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Вращающееся магнитное поле.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Собрать цепь, содержащую индуктивное сопротивление, рассчитать необходимые параметры с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Собрать цепь, содержащую емкостное сопротивление, рассчитать необходимые параметры с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	Собрать цепь, в которой возникает резонанс токов. Собрать цепь, в которой возникает резонанс напряжений	2	
	Рассчитать необходимые параметры параллельного контура с помощью программы « <i>Electronics Workbench</i> »	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	6	
Тема 1.7 Понятие, классификация и принцип действия	Содержание	2	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Принцип действия машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные машины. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия типовых электрических устройств. Основные правила эксплуатации электрооборудования. Двигатели последовательного и смешанного возбуждения. Классификация механизмов передачи	2	

электрических машин	движения технологических машин и аппаратов.		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
Раздел 2. Электроника		40	
Тема 2.1. Электронные приборы	Содержание	28	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Физические основы электронных приборов, их классификация. Типы, устройство и характеристики электровакуумных приборов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Понятие об электронной и дырочной проводимости, об основных и неосновных носителях зарядов. Дрейфовый и диффузионный токи. Электронно-дырочный (р-п) переход. Механизм образования. Равновесное состояние р-п перехода. Прямое и обратное включение.	2	
	Полупроводниковые диоды. Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды. Выпрямительные диоды, параметры диодов. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды. Фотогальванический эффект. Фотодиоды. Светодиоды. Органические светодиоды (OLED). Основные характеристики и параметры, области применения.	2	
	Транзисторы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства. h- параметры. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Устройство, принцип действия, характеристики, параметры. Маркировка. Тиристоры. Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоров. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоров. Применение тиристоров.	2	
	Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения о микроэлектронике. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений. Гибридные ИМС. Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы. Большие интегральные микросхемы (БИС). Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации. Оптоэлектронные приборы, основные понятия. Типы оптронов,	2	

	принцип действия. Условные обозначения. Устройства отображения информации. Классификация. УОИ на ЭЛТ. Буквенно-цифровые индикаторы: полупроводниковые, жидкокристаллические, газоразрядные.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	Расчёт по вольтамперной характеристике диода его статического сопротивления Цель занятия определить статическое и дифференциальное (динамическое) сопротивления в заданных точках ВАХ диода	2	
	Расчёт режима работы диода при постоянном напряжении. Задание включает в себя расчёт напряжений на диоде и на сопротивлении нагрузки при воздействии только постоянного напряжения	2	
	Исследование тиристора. Цель занятия - изучение принципа действия тиристора; снятие и анализ его вольтамперной характеристики	2	
	Расчёт режима работы биполярного транзистора при постоянном напряжении. Расчёт основных параметров каскада с общей базой	2	
	Исследование схемы с фотоэлементом. Цель занятия - определить влияние смены освещенности на фоторезистор и на коммутацию цепи системы освещения	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	10	
Тема 2.2. Источники питания	Содержание	6	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Классификация источников питания. Неуправляемые выпрямители. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямления. Внешняя характеристика выпрямителя. Трехфазные схемы выпрямления. Принцип работы, графики. Сглаживающие фильтры. Назначение, типы сглаживающих фильтров. Коэффициент сглаживания. Индуктивные, емкостные, LC, RC- фильтры. Электронные фильтры. Схемы, принцип работы. Управляемые выпрямители. Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей. Стабилизаторы напряжения и тока. Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры.	2	

Тема 2.3. Усилители и генераторы	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ОК.7 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 3.2
	Исследование двухполупериодного выпрямителя на четырех диодах Цель занятия – снятие опытным путём осциллограмм и основных характеристик двухполупериодного выпрямителя и их анализ Исследование параметрического стабилизатора напряжения Цель занятия – снятие опытным путём осциллограмм и основных характеристик параметрического стабилизатора напряжения и их анализ	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
	Содержание	6	
	Усилители. Назначение, классификация. Параметры и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилительного элемента. Питание усилителей. Стабилизация режима работы усилительного каскада по постоянному току. Усилители низкой частоты (УНЧ). Усилители постоянного тока (УПТ). Генераторы гармонических колебаний. Назначение и классификация генераторов гармонических (синусоидальных) колебаний. Структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения. Режимы работы генераторов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Исследование некоторых функциональных устройств на базе операционных усилителей Цель занятия – исследовать масштабный усилитель	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Работа с лекциями, учебной и справочной литературой, оформление отчетов по практическим работам	2	
Промежуточная аттестация Экзамен		8	
Всего		118	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины предполагает наличие кабинета «Электротехники и электроники».

Лаборатории «Электротехники и электроники», оснащенной необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности.

Лаборатория электротехники и электроники:

количество посадочных мест -30 шт., 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. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ФГБОУ ВО 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.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150312>

2. 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>

3. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1780133>

4. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1657587>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов ; под

общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492751>

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03754-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492752>

3. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492705>

4. Контроль и оценка результатов освоения ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; основные законы электротехники; способы получения, передачи и использования электрической энергии; характеристики и параметры электрических и магнитных полей; основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках, и их свойства; параметры электрических схем; принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; классификация, устройство и принципы работы различных источников питания.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация

	изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Уметь: рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами; собирать электрические схемы; читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; применять электронные компоненты при составлении электрических схем;	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»:	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация

работать с современной элементной базой электронной аппаратуры.	обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.02 Электротехника и электроника
программы подготовки специалистов среднего звена

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Очная форма обучения

1. Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП 02 Электротехника и электроника.

ФОС 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
ОК 07., ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 3.2.	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 операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Проводить диагностику и испытания электрического и электромеханического оборудования
ПК 3.2.	Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок

Общие компетенции:

ОК 07	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	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310
Тема 1.2 Электрическая емкость и конденсаторы	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1. Расчет электростатической цепи	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35
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	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31, 32, 33, 35

	неразветвленной цепи Лабораторные работы: 1. Проверка закона Ома для участка цепи 2. Исследование свойств электрической цепи с последовательным соединением резисторов 3. Исследование свойств электрической цепи с параллельным соединением резисторов 4. Исследование свойств электрической цепи со смешанным соединением резисторов 5. Исследование электрической цепи с несколькими источниками электрической энергии 6. Измерение потенциалов в электрической цепи. Построение потенциальной диаграммы					
Тема 2.2 Разветвленные электрические цепи постоянного тока	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Защита презентации	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З1, З2, З3, З5
Тема 3.1 Магнитное поле постоянного тока	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З2, З10	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З2, З10	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 З2, З10

Тема 3.2 Электромагнитная индукция .	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Лабораторная работа: 1. Проверка действия законов электромагнитной индукции	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 32, 310
Тема 4.1 Синусоидальный электрический ток	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31,32, 33,35	Тестирование. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3 31,32, 33,35	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., 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	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., 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.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов,	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6

	<i>Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности</i>	31,32, 33,35,310	докладов.			31,32, 33,35,310
Тема 4.4 Резонанс в электрических цепях	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1 Расчет ёмкости компенсирующего конденсатора, обоснование технико-экономической целесообразности повышения коэффициента мощности. Лабораторные работы: 1 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений. 2 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс токов. 3 Измерение коэффициента мощности и его повышение.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,35,310
Тема 5.1 Трехфазные цепи	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: 1 Расчет трехфазной цепи. Лабораторные работы: 1 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., , У1, У2, У3, У5, У6 31,32, 33,34,35,310

	2. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником					
Тема 6.1 Измерительные приборы	Устный опрос Тестирование Сообщения, рефераты Практические занятия: Лабораторная работа: 1 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. Измерение сопротивлений электрической цепи. 2. Измерение мощности в цепях однофазного тока. 3. Измерение мощности в цепях трехфазного тока.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У4 32, 33, 35, 36, 37	Тестирование, выполнение практических заданий. Выполнение рефератов, докладов.	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У4 32, 33, 35, 36, 37	Экзамен	ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.2., У1, У2, У4 32, 33, 35, 36, 37

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 потенциальной диаграммы.	1 вариант	2 часа

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимися контрольных заданий
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
Лабораторная работа № 18 Измерение мощности	1 вариант	2 часа

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимися контрольных заданий
в цепях трехфазного тока.		
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 допускается 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 $\phi = 100$ 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 ϕ 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 $Q = 1 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$ в однородном электрическом поле напряженностью $E = 300 \text{ В/м}$ на расстояние $r = 20 \text{ см}$.

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

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

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

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, ϵ_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 см². 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.

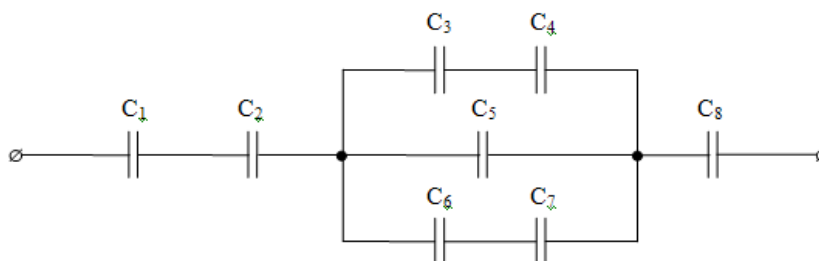


Рис. 1.1. Схема соединения конденсаторов

Таблица 1.1

Вариант	U	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
---------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

	В	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	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 ΔU . 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: 3 3; 3 7; 3 12; 3 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: 3 2; 3 3; 3 7; 3 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

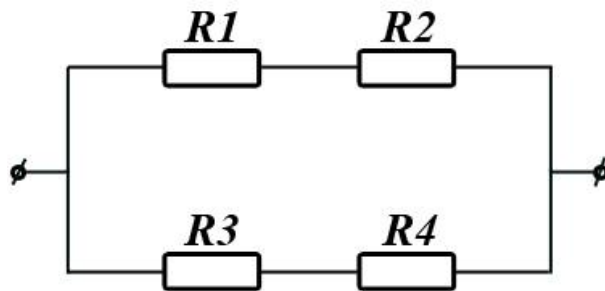
РАСЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

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



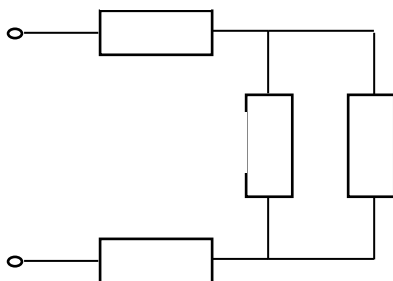
В электрической цепи с сопротивлениями $R_1=8$ Ом, $R_2=12$ Ом, $R_3=24$ Ом, $R_4=6$ Ом напряжение питания $U=60$ В. Определить эквивалентное сопротивление R , общий ток I и мощность всей цепи P . Определить ток и напряжение каждого участка I_i , U_i .

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»
КОЛЛЕДЖ СЕРВИСА И ДИЗАЙНА

Рассмотрено ЦМК Протокол № _____ «__» _____ 202__ Председатель ЦМК _____	Экзаменационный билет №01 по дисциплине <u>ОП 02. Электроника</u> Группа _____	«Утверждаю» Руководитель ОСПО _____ «__» _____ 202__ _____
--	--	--

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.

