


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)
Факультет среднего профессионального образования –
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФСПО – ХТЖТ
Д.Н.Никитин 
« 29 » 05 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП. 02 Электротехника и электроника

для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Профиль: технический

Составитель: преподаватель Анасьева Г.М.

Обсуждена на заседании ПЦК *Общепрофессиональные дисциплины*

Протокол от «28» мая 2021г. № 9

Методист  Л.В.Петрова

г. Хабаровск

2021г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)
в рабочую программу ОП.02 Электротехника и электроника

ОПОП

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины

полное наименование кафедры (ПЦК)

"26" мая 2022 г., протокол № 09

на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

в рабочую программу ОП.02 Электротехника и электроника

ОПОП

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

На основании

решения заседания кафедры (ПЦК)

Общепрофессиональные дисциплины

полное наименование кафедры (ПЦК)

"31" мая 2023 г., протокол № 09

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	изменений нет

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



О.А. Семенова

Рабочая программа дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.14 г. № 1002

Квалификация **Техник**

Форма обучения **Заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **148 ЧАС**

Часов по учебному плану 148

Виды контроля в семестрах:

Другие формы промежуточной аттестации 2
Дифференцированный зачет (семестр) 2

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2				Итого	
	УП	РПД			УП	РПД
Лекции, уроки	16	16			16	16
Практические занятия						
Лабораторные занятия	6	6			6	6
Семинарские занятия.						
Курсовая работа						
Промежуточная аттестация						
Индивидуальный проект						
Самостоятельная работа	126	126			126	126
Консультации						
Итого	148	148			148	148

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)	
1.1	Основные понятия. Электрическая емкость. Конденсаторы. Электрический ток, электрическое сопротивление, проводимость. Расчет простых электрических цепей постоянного тока. Сложные электрические цепи постоянного тока. Магнитное поле. Ферромагнетизм. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция. Синусоидальный электрический ток. Неразветвленные электрические цепи переменного тока. Разветвленные электрические цепи переменного тока. Электрические цепи трехфазного тока. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Преобразование схемы «треугольника» в схему «звезды». Преобразование схемы «звезды» в схему «треугольника». Основные сведения об электронных и ионных процессах. Полупроводниковые приборы. Электронные выпрямители. Преобразователи и инверторы. Электронные усилители и генераторы. Элементы импульсной техники. Логические элементы и операции. Краткие сведения о микропроцессорной технике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ОП.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	ПД.1 Математика
2.1.2	ПД.3 Физика
2.1.3	Дисциплина изучается в 3,4 семестре 2 курса
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	МДК 02.13 Машины, механизмы для ремонтных и строительных работ
2.2.2	МДК 03.03 Неразрушающий контроль рельсов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОК 1: понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
Знать: сущность и значимость своей профессии;	
Уметь: проявлять к своей будущей профессии устойчивый интерес	
ОК 2: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	
Знать: методы и способы выполнения профессиональных задач;	
Уметь: организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество	
ОК 3: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
Знать: алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях;	
Уметь: принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути и ответственность за них	
ОК 4: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
Знать: круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития;	
Уметь: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК 5: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
Знать: современные средства коммуникации и возможности передачи информации;	
Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК 6: работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	
Знать: основы профессиональной этики и психологии в общении с окружающими;	
Уметь: правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, устанавливать психологический контакт с окружающими	
ОК 7: брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	
Знать: основы организации работы в команде;	

Уметь: брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8: самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
Знать: круг задач профессионального и личного развития
Уметь: самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9: ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
Знать: приемы и способы адаптации к профессиональной деятельности, инновации в области технологий обслуживания пути и сооружений;
Уметь: адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности
ПК 2.2. Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации
Знать: технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов; назначение и устройство машин и средств малой механизации.
Уметь: выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов, правильно выбирать средства малой механизации, использовать машины и механизмы по назначению, соблюдая правила техники безопасности
Иметь практический опыт: применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах.
ПК 2.3 . Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовать их
Знать: основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути; организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта, строительства и реконструкции пути.
Уметь: использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения.
Иметь практический опыт: контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов.
ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути
Знать: конструкцию, устройство основных элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений
Уметь: производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений; выявлять имеющиеся неисправности элементов верхнего строения пути, земляного полотна
Иметь практический опыт: по определению конструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений
ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте
Знать: систему надзора и ремонта искусственных сооружений
Уметь: производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений
Иметь практический опыт: по определению конструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений
ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить
Знать: правила техники безопасности и требования охраны труда на производственном участке.
Уметь: организовать рабочее место удовлетворяющее требованиям охраны труда, охраны окружающей среды, промышленной безопасности.
Иметь практический опыт: проведения профилактических мероприятий

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров; основы электроники, электронные приборы и усилители. сущность и значимость своей профессии; методы и способы выполнения профессиональных задач; алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях; круг профессиональных задач, профессионального и личного развития; современные средства коммуникации и возможности передачи информации; основы профессиональной этики и психологии в общении с окружающими; основы организации работы в команде; круг задач профессионального и личного развития; приемы и способы адаптации к профессиональной деятельности, инновации в области технологий обслуживания пути и сооружений; технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов; назначение и устройство машин и средств малой механизации; основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути; организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта, строительства и реконструкции пути; конструкцию, устройство основных элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений; систему надзора и ремонта искусственных сооружений; правила техники безопасности и требования охраны труда на производственном участке.
3.2	Уметь:

3.2.1	<p>производить расчет параметров электрической цепи; собирать электрические цепи и проверять их работу</p> <p>проявлять к своей будущей профессии устойчивый интерес; организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути; оценивать их эффективность и качество; принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути и ответственность за них; осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, устанавливать психологический контакт с окружающими; брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий; самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации; адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности; выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов, правильно выбирать средства малой механизации, использовать машины и механизмы по назначению, соблюдая правила техники безопасности; использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения; производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений; выявлять имеющиеся неисправности элементов верхнего строения пути, земляного полотна; производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных</p>
3.3	Иметь практический опыт:
3.3.1	<p>применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах; контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов; по определению конструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; по определению конструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений; проведения профилактических мероприятий.</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия					
1.1	<p>Основные понятия.</p> <p>Электрическая емкость. Конденсаторы. Электрический ток, электрическое сопротивление, проводимость.</p> <p>Электрический ток. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи.</p>	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4	
1.2	<p>Расчет простых электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Сложные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Способы соединения приемников электрической энергии.</p>	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4	
1.3	<p>Расчет простых электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.</p>	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4	
1.4	<p>Магнитное поле. Ферромагнетизм. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.</p> <p>Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</p>	2	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4	

1.5	<p>Синусоидальный электрический ток. Неразветвлённые электрические цепи переменного тока. Разветвлённые электрические цепи переменного тока. Электрические цепи трехфазного тока. Электрические цепи несинусоидального тока. Переходные процессы. Преобразование схемы «треугольника» в схему «звезды». Преобразование схемы «звезды» в схему «треугольника».</p> <p>Однофазный переменный ток. Трёхфазные цепи.</p>	2	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		
1.6	<p>Основные понятия</p> <p>Электрические измерения.</p>	2	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		
1.7	<p>Трансформаторы. Электрические машины.</p>	2	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		
1.8	<p>Основные сведения об электронных и ионных процессах. Полупроводниковые приборы. Электронные выпрямители. Преобразователи и инверторы. Электронные усилители и генераторы. Элементы импульсной техники. Логические элементы и операции. Краткие сведения о микропроцессорной технике.</p> <p>Электроника.</p>	2	2	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 8, ПК 2,2, ПК 3.1, ПК 3.2</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	<p>Проверка закона Ома</p>	2	2	<p>ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		
2.2	<p>Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности</p>	2	2	<p>ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4</p>	<p>Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4</p>		

2.3	Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой	2	2	ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Электрическое поле, его характеристики: напряженность, электрический потенциал, напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость, единицы ее измерения. Конденсаторы. Область их применения.	2	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.2	Электрическая цепь, ее элементы. ЭДС источника. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для полной цепи и ее участка. Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов. Работа и мощность электрического тока. КПД. Закон Джоуля – Ленца. Расчет простых цепей.	2	16	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.3	Определение магнитного поля. Свойства и характеристики магнитного поля. Графическое изображение магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного проводника, кольцевой и цилиндрической катушек. Электромагниты и электромагнитные реле.	2	16	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.4	Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущемся проводнике. Преобразований энергий. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции. Трансформаторы	2	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.5	Переменный ток. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивностью. Цепь переменного тока с ёмкостью.	2	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		

3.6	Цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и ёмкостью. Цепь с R, L и C. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов.	2	16	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.7	Трёхфазная симметричная система ЭДС. Соединение обмоток трёхфазного генератора и приемников звездой и треугольником. Мощность трехфазной цепи при равномерной и неравномерной нагрузке.	2	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.8	Измерительные приборы. Погрешности измерений. Измерение сопротивлений, мощности и энергии.	2	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.9	Физические основы полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Принцип действия p – n –перехода. Полупроводниковые приборы: виды приборов, их характеристики и маркировка.	2	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.10	Назначение, конструкция, применение интегральных микросхем.	2	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.11	Принципы построения выпрямителей. Схемы и работа выпрямителей. Принципы стабилизации. Устройство и работа стабилизаторов тока и напряжения.	2	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
3.12	Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи. Усилители низкой частоты. Импульсные и избирательные усилители. Электронные генераторы.	2	10	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
Раздел 4. Контроль							

4.1	Другие формы промежуточной аттестации	2		ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2,2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		
4.2	Дифференцированный зачет	2		ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2,2, ПК 2.3, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 4.4	Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2, Л 2.3, Л 3.1, Э 1, Э 2, Э 3, Э 4		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещен в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л 1.1	Морозова Н.Ю.	Электротехника и электроника: учебник для СПО.	М.: Академия, 2013
Л 1.2	Прошин В.М.	Электротехника: учебник	М.: Академия, 2013.

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л 2.1	Фуфаева Л.И	Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для СПО.	М.: Академия, 2014
Л 2.2	Прошин В.М.	Лабораторно-практические работы по электротехнике: учеб. пособие для СПО	М.: Академия, 2014
Л 2.3	Частоедов Л.А.	Электротехника: учеб. пособие	Маршрут, 2006.
Л 3.1	Прошин В.М.	Рабочая тетрадь к лабораторно-практическим работам по электротехнике	М.: Академия, 2014

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (МДК, ПМ)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л 3.3	Анасьева Г.М.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство	Хабаровск Центр полиграфии ФСПО - ХТЖТ

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

Э 1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э 2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Э 3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Э 4	Видеокурс «Электротехника и электроника».	www.eltray.com

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

	АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
513	Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные столы для студентов, рабочее место преподавателя, доска, экран, мультимедийный проектор.
508, 511	Лаборатории для проведения лабораторных работ	Учебно-лабораторные стенды для выполнения лабораторных работ, электроизмерительные приборы, конденсаторы, реостаты, катушки индуктивности, выпрямители переменного тока
229	Кабинет информатики	Компьютерные столы, персональные компьютеры

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)

Лекционное занятие (урок)

Работа на лекции является очень важным видом деятельности обучающихся для изучения дисциплины, т.к. лектор дает нормативно-правовые акты, которые в современной России подвержены частому, а иногда кардинальному изменению, что обуславливает «быстрое устаревание» учебного материала, изложенного в основной и дополнительной учебной литературе.. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание обучающегося на важных сведениях. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

Практические занятия

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативно-правовой и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач выданных обучающемуся для решения самостоятельно. Обучающийся должен излагать (не читать) изученный материал свободно.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
дисциплины ОП. 02 Электротехника и электроника**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций **ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4**

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций **ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4** при сдаче других форм промежуточной аттестации (устный опрос)

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		другие формы промежуточной аттестации
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в решении учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Примерный перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации (устному опросу).

2.1 Примерный перечень вопросов к другим формам промежуточной аттестации (устному опросу).

Компетенции ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4

Электрическое поле и его параметры – напряжённость, напряжение, потенциал. Соотношение между ними.

1. Электрическая ёмкость. Соединение конденсаторов: последовательное, параллельное, смешанное.
2. Электрическая цепь. Направление, величина и плотность тока.
3. Источники электродвижущей силы; ЭДС и напряжение.
4. Работа и мощность электрической цепи, баланс мощностей.
5. Электрическое сопротивление и проводимость.
6. Закон Ома для участка и всей цепи.
7. Закон Джоуля - Ленца. Плавкие предохранители; выбор сечения проводов в зависимости от допустимого тока.
8. Способы соединения резисторов: последовательное, параллельное и смешанное. Первый закон Кирхгофа.
9. Магнитное поле электрического тока, его изображение. Правило буравчика.
10. Характеристики магнитного поля – магнитная индукция, напряжённость и поток.
11. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная сила.
12. Ферромагнитные вещества, их намагничивание и применение.
13. Закон полного тока.
14. Явление электромагнитной индукции при движении прямолинейного проводника в однородном магнитном поле.
15. Явление электромагнитной индукции в замкнутом контуре. Правило Ленца.
16. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
17. Вихревые токи, способы уменьшения вихревых токов.
18. Преобразование механической энергии в электрическую.
19. Преобразование электрической энергии в механическую.
20. Принцип действия двигателя постоянного тока.

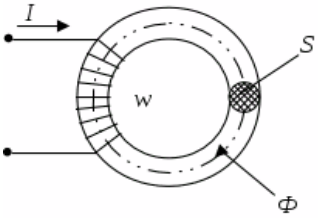
21. Переменный ток, его получение. Мгновенное, максимальное и действующее значения; период и частота. Графическое изображение синусоидальных переменных величин при помощи волновой и векторной диаграмм. Фаза. Начальная фаза, сдвиг фаз.
22. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
23. Цепь переменного тока с индуктивностью.
24. Цепь переменного тока с ёмкостью.
25. Неразветвлённая цепь переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением. Полное сопротивление, векторная диаграмма напряжений.
26. Неразветвлённая цепь переменного тока, содержащая активное сопротивление, индуктивность и ёмкость. Векторная диаграмма напряжений и треугольник сопротивлений.
27. Резонанс напряжений в неразветвлённой цепи переменного тока.
28. Активная, реактивная и полная мощности переменного тока, их единицы измерения.
29. Цепь переменного тока с параллельным соединением активно – индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Резонанс токов.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

3.1. Примерные задания теста к другим формам промежуточной аттестации (устному опросу).

Компетенции ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4

№.п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Электрическое поле это	а) упорядоченное движение электрических зарядов. б) особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда. в) беспорядочное движение частиц вещества г) взаимодействие электрических зарядов
2	Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком это	а) источник б) резистор в) реостат г) конденсатор
3	Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220$ В. Определить заряд конденсатора	а) 2.2 Кл. б) 2200 Кл. в) 0,045 Кл г) $2,2 \cdot 10^{-3}$ Кл
4	Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС – включить заряженный конденсатор	а) не будет б) будет, но недолго в) будет г) для ответа недостаточно данных
5	Последовательное соединение конденсаторов применяется для	а) уменьшения емкости батареи б) уменьшения силы тока батареи в) уменьшения заряда батареи г) увеличения электрической прочности батареи
6	Постоянная времени характеризует	а) скорость энергетических процессов б) длительность процесса заряда конденсатора в) длительность процесса разряда конденсатора г) длительность процессов заряда и разряда конденсатора

7	ЭДС источника тока практически определяется	<p>а) при помощи вольтметра, присоединенного параллельно резистору во внешней цепи внешней цепи</p> <p>б) при помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи.</p> <p>в) при помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при замкнутой внешней цепи</p> <p>г) при помощи амперметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи</p>
8	Определите сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220	<p>а) 484 Ом</p> <p>б) 486 Ом</p> <p>в) 684 Ом</p> <p>г) 864 Ом</p>
9	Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу	<p>а) уменьшатся, так как сопротивление цепи возросло.</p> <p>б) не изменятся, так как при последовательном соединении сила тока на всех участках цепи одинаковая.</p> <p>в) увеличатся, так как сопротивление цепи уменьшилось</p> <p>г) уменьшатся, так как сопротивление цепи уменьшилось</p>
10	Режим холостого хода характеризуется:	<p>а) $R = 0; I = 0$</p> <p>б) $R = \infty; I = 0$</p> <p>в) $R = 0; I = \max$</p> <p>г) $R = 0; I = \min$</p>
11	Приведенная магнитная цепь классифицируется как... 	<p>а) разветвленная, неоднородная</p> <p>б) неразветвленная, неоднородная</p> <p>в) неразветвленная, однородная</p> <p>г) разветвленная, однородная</p>
12	При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод...	<p>а) намагничивается до насыщения</p> <p>б) циклически перемагничивается</p> <p>в) намагничивается до уровня остаточной намагниченности</p> <p>г) размагничивается до нуля</p>
13	Причиной возникновения ЭДС самоиндукция в проводнике является	<p>а) изменение направления магнитного поля</p> <p>б) изменение тока в самом проводнике</p> <p>в) изменение магнитного потока</p> <p>г) изменение тока в рядом расположенном</p>

		проводнике
14	Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 100\sin(314t + 30^\circ)$. Определите закон изменения тока в цепи, если $R = 20 \text{ Ом}$.	а) $i = 5 \sin 314 t$ б) $i = 5 \sin (314t + 30^\circ)$ в) $i = 3,55 \sin (314t + 30^\circ)$ г) $i = 3,55 \sin 314t$
15	Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Укажите, как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза.	а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) не изменится г) уменьшится в 9 раз
16	Конденсатор емкостью C подключен к источнику синусоидального тока. Укажите, как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 2 раза.	а) уменьшится в 2 раза б) увеличится в 2 раза в) останется неизменной г) ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.
17	При резонансе напряжений ток в цепи	а) опережает приложенное напряжение б) имеет максимальное значение в) имеет минимальное значение г) отстает от приложенного напряжения
18	Резонанс токов возникает	а) в параллельном контуре при условии $B_L = B_C$ б) в последовательном контуре при условии $B_L = B_C$ в) в параллельном контуре при условии $X_L = X_C$ г) в последовательном контуре при условии $X_L = X_C$
19	Для улучшения технико-экономических показателей коэффициент мощности электродвигателей должен	а) иметь значение $\cos\varphi = 0,95-0,97$ б) иметь значение $\cos\varphi = 0,5-0,6$ в) иметь значение $\cos\varphi > 1$ г) иметь значение $\cos\varphi = 1$
20	Емкостный компенсатор предназначен для	а) увеличения тока в цепи б) уменьшения потерь в) уменьшения коэффициента мощности г) увеличения коэффициента мощности

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы других форм промежуточной аттестации (устного опроса)

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

**5. Лабораторные работы (примеры). Оценка по результатам выполнения лабораторных работ для других форм промежуточной аттестации.
ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 9, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 4.4**

Лабораторное занятие № 1

Проверка закона Ома для участка цепи.

Цель: научиться собирать электрические цепи, экспериментальным путем проверить справедливость закона Ома для участка цепи.

Оборудование: переменный резистор, амперметр, вольтметр, ваттметр, соединительные провода.

Задание

1. Соберите электрическую цепь с включенным в нее потенциометром.
2. Проверьте зависимость тока в цепи от величины приложенного напряжения, при постоянном сопротивлении $R = \text{const}$.
2. Проверьте зависимость тока в цепи от сопротивления при постоянном напряжении $U = \text{const}$.
3. По полученным данным постройте вольт-амперную характеристику

$I = f(U)$, при $R = \text{const}$ и график зависимости силы тока от сопротивления $I = f(R)$, при $U = \text{const}$.

4. Сделайте вывод и ответьте на *контрольные вопросы*:

1) Дайте определение резистору, реостату, потенциометру, поясните их назначение и схемы включения.

- 2) Дайте определение линейной цепи, приведите примеры линейных элементов.
- 3) Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
- 4) Поясните, от чего и как зависит напряжение на участке цепи, докажите формулой.
- 5) Приведите формулу для расчета сопротивления участка цепи.
- 6) Поясните, как называется график зависимости тока от напряжения.
- 7) Объясните, почему ВАХ линейных цепей – прямая линия.

Лабораторное занятие № 2

Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.

Цель работы: Опытным путём проверить основные свойства цепи переменного тока, обладающей активным сопротивлением и индуктивностью

Необходимое оборудование и приборы:

1. Катушка индуктивности - R, L
2. Амперметр переменного тока - A
3. Вольтметр переменного тока - V
4. Ваттметр переменного тока - W
5. Соединительные провода

Задание:

1. Соберите цепь по схеме.
2. После проверки схемы преподавателем замкнуть рубильник и установить в цепи наибольшую величину тока (катушка без сердечника). Записать показания приборов в таблицу.
3. Постепенно вводя сердечник в катушку, записывать удобные для отсчёта показания приборов.
4. Выключить цепь.

5. Вычислить:

Сопротивления $Z = \frac{U}{I}$; $R = \frac{P}{I^2}$; $X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$

Индуктивность $L = \frac{X_L}{2\pi \cdot f}$; $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

Напряжения $U_a = I \cdot R$; $U_L = I \cdot X_L$

Мощности $Q = U_L \cdot I$; $S = U \cdot I$

6. Построить векторную диаграмму напряжений и треугольник сопротивлений для первого опыта.

7. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Какова цель занятия?
2. Что представляет собой катушка индуктивности в электрической схеме замещения?
3. Объяснить формулу закона Ома.
4. Дать пояснения треугольникам напряжений, сопротивлений и мощностей.

5. Виды мощностей и единицы их измерения.

6. Записать формулы для расчёта коэффициента мощности $\cos\varphi$.

Лабораторное занятие № 3

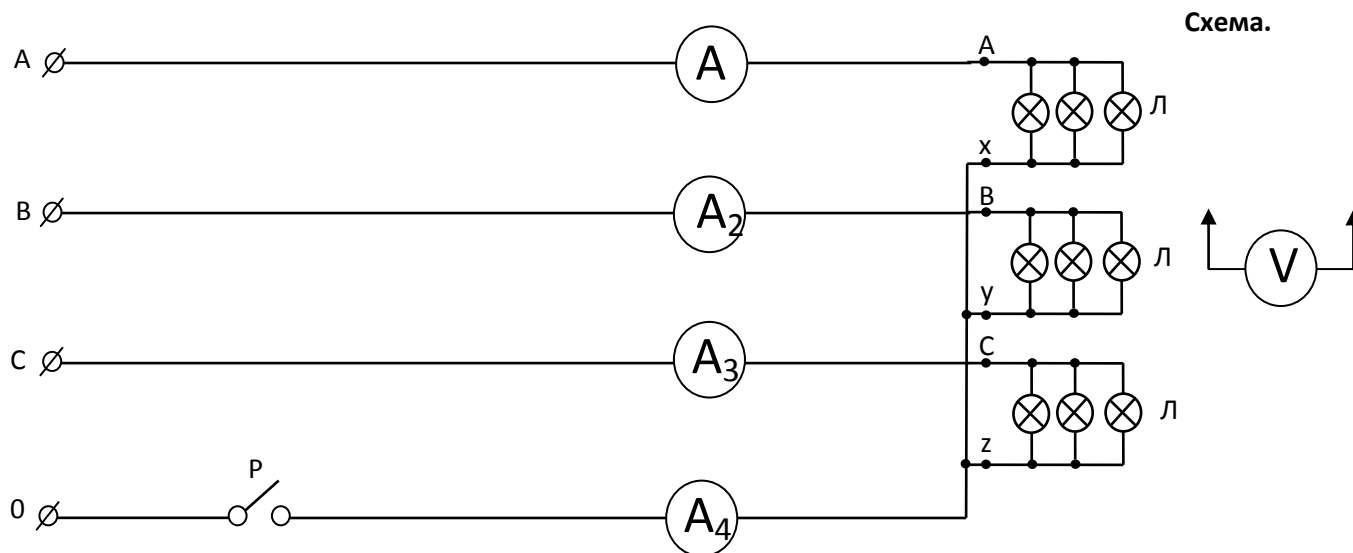
Исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой.

Цель работы: опытным путём проверить соотношения между электрическими величинами в цепи трёхфазного тока при соединении приёмников энергии звездой.

Необходимое оборудование и приборы:

- 3 ламповых реостата - Л₁, Л₂, Л₃
- 4 амперметра переменного тока - А₁, А₂, А₃, А₀
- Вольтметр переменного тока - V
- Однополюсный рубильник - P
- Соединительные провода.

1. Собрать электрическую цепь по схеме.



2. После проверки схемы преподавателем включить трёхполюсный рубильник, установить равномерную нагрузку фаз. При выключенном однополюсном рубильнике измерить фазные и линейные напряжения и токи. Показания приборов записать в таблицу (опыт №1).

Убедиться в том, что: $I_A = I_B = I_C$

$U_A = U_B = U_C$

$U_{AB} = U_{BC} = U_{CA}$

$U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\text{ф}}$

3. Замкнуть однополюсный рубильник P и убедиться в том, что присоединение нейтрального провода не вносит каких – либо изменений в режимы работы цепи. Показания приборов записать в таблицу (опыт №2).

4. Создать неравномерную нагрузку фаз (произвольно) и произвести действия, указанные в пунктах 2 и 3. Показания приборов записать в таблицу (опыты № 3 и 4).

5. Для 4 – го опыта построить векторную диаграмму фазных токов и напряжений. Приняв определенный масштаб, графическим путём определить ток в нулевом проводе. Результаты сравнить с показаниями приборов

(I_0).

6. Сделать **выводы** по работе.

Контрольные вопросы:

1. Какова цель занятия?
2. Какое соединение обмоток называется звездой?
3. Какое напряжение называется фазным? Линейным? Их соотношение.
4. Соотношение между линейными и фазными токами.
5. Какая нагрузка называется симметричной?
6. Роль нулевого провода и его применение.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания	
	Незачет	Зачет
Критерии оценки выполнения лабораторной работы	поставленное задание не выполнено, нет обоснования решения, обучающийся не умеет делать выводы, обучающийся не умеет работать в группе, оформление отчета не соответствует требованиям, даны неполные ответы на контрольные вопросы.	качественное выполнение всех этапов работы, правильность выполнения задачи, аргументированность объяснения решения поставленных задач, правильность выводов по результатам работы; умение работать в группе, оформление отчета в соответствии с требованиями, обоснованность и четкость изложения ответов на контрольные вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Оценочные материалы при формировании рабочей программы дисциплины ОП. 02 Электротехника и электроника при сдаче дифференцированного зачета

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций **ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4**

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

1.2. Шкалы оценивания компетенций **ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4** при сдаче дифференцированного зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Дифференцированный зачет
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно

Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Иметь практический опыт	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке

			консультативной поддержке в части современных проблем.	преподавателя в части междисциплинарных связей.
--	--	--	--	---

2. Перечень вопросов к дифференциальному зачету по ОП.02 Электротехника и электроника.

2.1 Примерный перечень вопросов к дифференциальному зачету по ОП.02 Электротехника и электроника.

Компетенции ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4

Трёхфазный ток, его получение и преимущества.

1. Соединение обмоток трёхфазного генератора «звездой». Линейные и фазные напряжения.
2. Соединение обмоток трёхфазного генератора «треугольником». Линейные и фазные напряжения.
3. Соединение трёхфазных потребителей «звездой».
4. Соединение трёхфазных потребителей «треугольником». Линейные и фазные токи.
5. Мощность трёхфазной системы при равномерной и неравномерной нагрузке фаз.
6. Вращающееся магнитное поле трёхфазной системы.
7. Объясните работу приборов электромагнитной системы.
8. Объясните работу приборов магнитоэлектрической системы.
9. Как подготовить мегомметр к проведению измерений.
10. Принцип действия асинхронного двигателя.
11. Принцип действия двигателя постоянного тока.
12. Назначение коллектора в двигателях постоянного тока.
13. Объяснить процесс коммутации в машинах постоянного тока.
14. Объясните принцип работы однофазного силового трансформатора.
15. Объясните устройство трехфазного масляного трансформатора.
16. Объясните физические свойства полупроводников.
17. Начертите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода.
18. Приведите классификацию фотоэлектронных приборов.
19. Объясните принцип усиления электрических сигналов.
20. Начертите схему двухполупериодного выпрямителя.
21. Объясните образование электронно-дырочного (р-п) перехода.
22. Начертите схему транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.
23. Объясните принцип работы электронного генератора.
24. Начертите схему однополупериодного выпрямителя.
25. Укажите области применения электронных приборов на железнодорожном транспорте.

2.2. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета (устного опроса) .

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы

		неверно.	преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	преподавателя.
--	--	----------	---	----------------

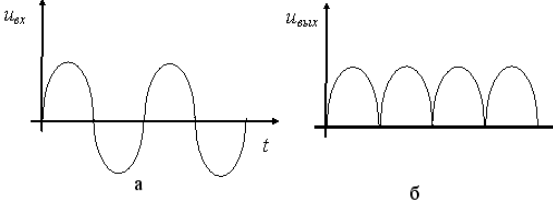
Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.2, ПК2.3, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 4.4

3.1. Примерные задания теста к другим формам промежуточной аттестации (устному опросу).

№.п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Выберите соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии звездой	а) $U_{л} = U_{\phi}$ б) $U_{л} = U_{\phi} / \sqrt{3}$ в) $U_{л} = \sqrt{3} U_{\phi}$ г) $U_{\phi} = U_{л} / \sqrt{3}$
2	Выберите соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником	а) $U_{л} = U_{\phi}$ б) $U_{л} = U_{\phi} / \sqrt{3}$ в) $U_{л} = \sqrt{3} U_{\phi}$ г) $U_{\phi} = U_{л} / \sqrt{3}$
3	Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении треугольником при равномерной нагрузке фаз	а) $I_{л} = I_{\phi}$ б) $I_{л} = I_{\phi} / \sqrt{3}$ в) $I_{л} = \sqrt{3} I_{\phi}$ г) $I_{\phi} = I_{л} / \sqrt{3}$
4	Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой	а) $I_{л} = I_{\phi}$ б) $I_{л} = I_{\phi} / \sqrt{3}$ в) $I_{л} \sqrt{3} = I_{\phi}$ г) $I_{\phi} = I_{л} / \sqrt{3}$
5	В трехфазную сеть с линейным напряжением 380В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Выберите схему соединения обмоток двигателя	а) треугольник б) звезда в) зигзаг г) двигатель нельзя включать в эту сеть
6	Ток в нейтральном проводе определяется	а) по закону Ома б) по первому закону Кирхгофа в) по второму закону Кирхгофа

		г) по закону Ампера
7	Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В. Определите схему соединения ламп	а) трехпроводной звездой. б) четырехпроводной звездой в) треугольником г) шестипроводной звездой.
8	Линейный ток равен 2,2 А. Определите фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.	а) 2,2 А б) 1,27 А в) 3,8 А г) 2,5 А
9	Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом.	а) на всех фазах приёмника энергии напряжение падает. б) на всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает. в) возникает короткое замыкание г) на одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается
10	Поясните, может ли ток в нейтральном проводе четырехпроводной цепи, соединенной звездой быть равным нулю	а) может б) не может в) всегда равен нулю г) никогда не равен нулю.
11	У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.	а) 60 б) 0,016 в) 6 г) 600
12	Укажите, какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации	а) Режим нагрузки б) Режим холостого хода в) Режим короткого замыкания г) Ни один из перечисленных
13	Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя с одной парой полюсов при частоте переменного тока 50 Гц	а) 1000 об/мин б) 5000 об/мин в) 3000 об/мин г) 100 об/мин
14	У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза, как изменится частота вращения ротора	а) частота вращения ротора увеличится в 3 раза б) частота вращения ротора уменьшится в 3 раза в) частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу г) частота вращения ротора увеличится

15	Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и на выходе устройства (б). Данное устройство... 	а) стабилизатор напряжения б) сглаживающий фильтр в) трехфазный выпрямитель г) двухполупериодный выпрямитель
----	---	---

3.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета (устного опроса) .

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.