

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Калужский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР


..... А.В. Полевой

« 31 » августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте

(по видам) (для железнодорожного транспорта)

*Базовая подготовка
Среднего профессионального образования*

Калуга
2018

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа разработана в соответствии:

- с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО по ППСЗ) по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утверждённого приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. №376;
- с примерной программой разработанной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования»

Рабочую программу разработал преподаватель _____ В.В. Леонов

Рабочая программа одобрена решением цикловой комиссии от 30.08. 2018г.

Протокол №1

Председатель цикловой комиссии

В.В. Купрянова

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, повышении квалификации и переподготовке рабочих по профессиям:

25337 Оператор по обработке перевозочных документов;

15894 Оператор поста централизации;

18401 Сигналист;

18726 Составитель поездов;

17244 Приемосдатчик груза и багажа;

16033 Оператор сортировочной горки;

25354 Оператор при дежурном постанции.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– производить расчет параметров электрических цепей;

– собирать электрические схемы и проверять их работу;

– читать и составлять простейшие схемы

использованием полупроводниковых приборов;

– определять тип микросхемы по маркировке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

–методыпреобразованияэлектрическойэнергии,сущностьфизическихпро-
цессов,происходящихвэлектрическихимагнитныхцепях,порядокрасчетаихпарам
етров;

–

преобразованиепеременноготокавпостоянный,усилениеигенерированиеэлектрич
еских сигналов.

1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дис- циплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося—117 часов,в

том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося—
78 часов; самостоятельной работы обучающегося—39 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
лабораторные занятия	30
контрольная работа	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	39
в том числе: подготовка сообщений, рефератов, внеаудиторная самостоятельная работа, решение задач по темам, подготовка к лабораторным занятиям и контрольной работе, экзамену	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план содержания учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Цели и задачи дисциплины «Электротехника и электроника»; связь с другими дисциплинами	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы. Подготовка к опросу по теме	1	
Раздел 1. Электротехника		75	
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала Электрическое поле и его основные характеристики. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Организация работы персонала по обеспечению безопасности перевозок на железнодорожном транспорте при работе с электротехническими приборами. Интерактивный метод обучения (диспут)	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие об электрическом поле. Электрические заряды. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость. Интерактивный метод Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения. Соединение конденсаторов в батарее	2	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Электрическая цепь. Основные элементы электрической цепи. Физические основы работы источника ЭДС. Электрический ток: направление, сила, плотность. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи. Свойства цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД). Закон Джоуля-Ленца. Падение напряжения в линиях электропередачи. Расчет простых цепей. Понятие о расчете сложной цепи по уравнениям Кирхгофа. Электрические цепи постоянного тока в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта	4	2

1	2	3	4
	<p>Лабораторные занятия Проверка свойств электрической цепи с последовательными параллельным соединением резисторов. Определение потери напряжения в проводах КД линии электропередачи. Интерактивный метод (групповой).</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Электрический ток, направление и сила тока, плотность тока, единицы измерения. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа</p>	4	
<p>Тема 1.3. Электромагнетизм</p>	<p>Содержание учебного материала Свойства и характеристики магнитного поля. Магнитные свойства материалов. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция. Взаимное преобразование механической и электрической энергии в подвижном составе железнодорожного транспорта. Интерактивный метод.</p>	4	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правого винта, правой руки. Магнитные полюса. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило левой руки. Ферромагнитные материалы. Гистерезис. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило правой руки. Самоиндукция, взаимная индукция. Индуктивность, единицы измерения</p>	2	

1	2	3	4
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала Основные понятия о переменном токе. Процессы, происходящие в цепях переменного тока: активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Использование закона Ома и правила Кирхгофа для расчета. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности. Неразветвленные и разветвленные цепи переменного тока; векторные диаграммы	2	2
	Лабораторные занятия Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора. Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора	4	
	Контрольная работа Расчет однофазной цепи переменного тока. Электронное тестирование.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз. Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения	4	
Тема 1.5. Трехфазные цепи	Содержание учебного материала Область применения трехфазной системы. Получение ЭДС в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Основы расчета трехфазной цепи. Векторные диаграммы. Трехфазные цепи в аппаратах и приборах оборудования железнодорожного транспорта	2	3

1	2	3	4
	<p>Лабораторное занятие Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой». Активный метод.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «звездой» Соотношение между фазными и линейными токами. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами</p>	2	
<p>Тема 1.6. Трансформаторы</p>	<p>Содержание учебного материала Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы. Типы трансформаторов</p> <p>Лабораторное занятие Испытание однофазного трансформатора</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов</p>	2	3
<p>Тема 1.7. Электрические измерения</p>	<p>Содержание учебного материала Общие сведения об измерительных приборах. Классификация. Измерения тока, напряжения, мощности в цепях постоянного и переменного тока низкой частоты. Понятие об измерении энергии в цепях переменного тока</p>	4	2

1	2	3	4
	Лабораторные занятия Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра. Измерение мощности	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение. Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение. Погрешность измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов	4	
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя. Синхронный генератор	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя короткозамкнутыми фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей	1	
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия машин постоянного тока, генераторов, двигателей. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока	2	3
	Лабораторное занятие Испытание двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Устройство машин постоянного тока.	2	

1	2	3	4
	Принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока		
Тема 1.10. Основы электр привода	Содержание учебного материала Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы. Выбор мощности. Релейно-контактное управление электродвигателем	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально	1	
Тема 1.11. Передача и распределение электр ической энергии	Содержание учебного материала Назначение, классификация и устройство электрических сетей, проводов по допустимой потере напряжения, и по допустимому нагреву. Способы учета и экономии электроэнергии. Защитное заземление	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме	1	
Раздел 2. Электроника		42	
Тема 2.1. Полупро- водниковые приборы	Содержание учебного материала Физические основы работы полупроводниковых приборов. Виды приборов и их характеристики, и маркировка. Полупроводниковые приборы, применяемые на железнодорожном транспорте.	4	2
	Лабораторные занятия Определение параметров и характеристик полупроводникового диода. Исследование работы транзистора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Собственная примесная проводимость полупроводников. Принцип действия $r-n$ -перехода.	4	

1	2	3	4
	Принцип действияполупроводникового диода,вольтамперная характеристика. Классификация,назначение,параметры полупроводниковыхдиодов,условныеобозначения. Устройство,принцип действиябиполярноготранзистора. Классификациятранзисторов,условныеобозначения. Понятиео тиристорах,условные обозначения. Полупроводниковыеприборысвнутреннимфотоэффектом(фоторезисторы,фотодиоды,фототранзисторы, фототиристоры),светодиоды,обозначения,областьприменения		
Тема 2.2. Интегральные схемы микроэлектроники	Содержание учебного материала Назначение,конструкция,применениеинтегральных микросхем Самостоятельная работа обучающихся Проработкаконспектовзанятия,учебныхизданийиспециальнойтехническойлитературы,решениезадачи упражнений потеме	2	2
Тема 2.3. Приборы и устройства индикации	Содержание учебного материала Общаяхарактеристикаиклассификацияиндикаторныхприборов.Оциллографы Лабораторное занятие Изучениеустройстваи принципаработыоциллографа Самостоятельная работа обучающихся Проработкаконспектовзанятия,учебныхизданийиспециальнойтехническойлитературы,решениезадачи упражнений потеме	2	2
Тема 2.4. Выпрямители и стабилизаторы	Содержание учебного материала Принципыпостроениявыпрямителей,Схемыработавыпрямителей.Сглаживающиефильтры.Принципы стабилизации.Устройствоиработа стабилизаторовтока и напряжения Лабораторное занятие Исследование работы схемвыпрямления переменного тока Самостоятельная работа обучающихся Проработкаконспектовзанятия,учебныхизданийиспециальнойтехническойлитературы,решениезадачи упражнений потеме. Тематикавнеаудиторнойсамостоятельной работы: Назначениеиклассификациявыпрямителей. Структурная схемавыпрямителя. Однофазныйоднополупериодный выпрямитель: схема,принцип действия,применение. Однофазныйдвухполупериодный выпрямитель: схема,принципдействия,применение. Однофазныймостовойвыпрямитель: схема,принцип действия,применение. Сглаживающиефильтры. Простейшаясхемастабилизаторанапряжения	2	2

Продолжение

1	2	3	4
Тема 2.5. Электронные усилители	Содержание учебного материала Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи. Усилители низкой частоты, постоянного тока. Импульсные и избирательные усилители	1	2
	Лабораторное занятие Исследование работы усилителя низкой частоты	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы, решение задачи упражнений по теме	2	
Тема 2.6. Электронные генераторы	Содержание учебного материала Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов	1	2
	Лабораторное занятие Исследование работы транзисторного автогенератора типа LC	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально	2	
Тема 2.7. Микропроцессоры микро-ЭВМ	Содержание учебного материала Назначение, функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация работы персонала по работе с микро-ЭВМ на основе микропроцессора на железнодорожном транспорте	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятия, учебных изданий и специальной технической литературы. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка рефератов по темам, устанавливаемым преподавателем индивидуально	1	
	Итого	117	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2— репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3— продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-

техническому обеспечению. Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника и электроника».

Оборудование лаборатории рабочих мест:

- лабораторные столы;
- наглядные пособия и стенды для выполнения лабораторных работ: щит электропитания ЩЭ (220В, 2кВт) в комплекте с УЗО, электрические цепи переменного тока, основные законы электротехники, двухлучевой осциллограф, генераторы, вольтметры;
- комплект учебно-методической документации;
- компьютерные лицензионные программные обеспечения;
- принтер;
- сканер

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Фролов В. Электронная техника. Часть 1: Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] / В. А. Фролов. - Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015.
<https://e.lanbook.com/book/80035>
2. Фролов В. А. Электронная техника. Часть 2: Схематические электронные схемы [Электронный ресурс] / В. А. Фролов. - Москва: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), 2015
<https://e.lanbook.com/book/80034>
3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017
www.biblio-online.ru/book/0D16EDB1-3EBD-4330-9444-2B10331F04C9
4. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017
www.biblio-online.ru/book/7A7D5DE4-0557-48A4-A717-8FDE1677B74F
5. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017
www.biblio-online.ru/book/315CB54F-50A2-497B-B1B7-EE168CCA36AA

Дополнительная литература:

- Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017
www.biblio-online.ru/book/DC834448-B8C9-4B75-9932-F81A83F43AE2

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, экзамена, а также выполнения обучающимися расчетно-графической работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения: производить расчет параметров электрических цепей	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе
собирать электрические схемы и проверять их работу	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе, выполнении индивидуальных заданий (реферат)
читать и составлять простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе
определять тип микросхемы по маркировке	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, выполнении индивидуальных заданий (реферат)
знания: методов преобразования электрической энергии	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях
сущности физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе
Порядок расчета их параметров	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе
преобразования переменного тока в постоянный, усиления и генерирования электрических сигналов	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, контрольной работе