

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мильчаков Михаил Борисович
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 31.05.2024 14:34:45
Уникальный программный ключ:
01f99420e1779c9f06d699b725b8e8fb9d59e5c3

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения»
(СамГУПС)
Филиал СамГУПС в г. Кирове

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Год поступления по УП:
2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	27
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	29

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника предназначена для реализации и является частью основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (базовая подготовка).

Рабочая программа учебной дисциплины разработана с учетом примерной программы.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника реализуется с учетом рабочей программы воспитания обучающихся в ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения».

В соответствии с системным подходом к проблеме воспитания студенческой молодежи реализация воспитательной функции осуществляется в единстве *учебной деятельности* (на занятиях, во внеучебной деятельности по изучаемой дисциплине) и *внеучебной воспитательной работы*.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при профессиональной подготовке, повышении квалификации и переподготовке по профессиям рабочих по специальности СПО 15572 Оператор дефектоскопной тележки.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена)

Профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В учебном процессе воспитание обучающихся осуществляется в контексте целей, задач и содержания профессионального образования.

Результатом освоения учебной дисциплины является формирование и развитие общих и профессиональных компетенций, необходимых в профессиональной деятельности специалиста.

В результате изучения дисциплины у выпускника должны быть сформированы и развиты следующие профессиональные (ПК) и общие компетенции (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.2	Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации
ПК 2.3	Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку
ПК 3.1	Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути
ПК 3.2	Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте
ПК 4.4	Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить профилактические мероприятия и обучение персонала

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В рамках рабочей программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Умения

- производить расчёт параметров электрических цепей;
- собирать электрические схемы и проверять их работу.

Знания

- методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчёта их параметров;
- основы электроники, электронные приборы и усилители

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося на очном отделении – 192 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 128 часов, в том числе практические занятия и лабораторные работы – 30 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 64 часа.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося на заочном отделении – 192 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 28 часов, в том числе практические занятия и лабораторные работы – 8 часов;
- самостоятельная работа обучающегося – 164 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очное отделение)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	192
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
практические занятия	18
лабораторные работы	12
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	64
в том числе: подготовка сообщений, рефератов, презентаций; подготовка к ответам на контрольные вопросы, к опросу по темам, лабораторным работам и практическим занятиям, контрольной работе, экзамену	
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.1.2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (заочное отделение)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	192
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	28
в том числе:	
практические занятия	4
лабораторные работы	4
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	164
в том числе: подготовка сообщений, рефератов, презентаций; подготовка к ответам на контрольные вопросы, к опросу по темам, лабораторным работам и практическим занятиям, контрольной работе, экзамену	
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника

2.2.1. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника (очное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.					Уровень освоения
		Максимальная	Обязательная			Самостоятельная работа	
			всего (обяз.)	в т.ч. практич. занятия	в т.ч. лаб. работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>1 (3) семестр</i>	<i>114</i>	<i>76</i>	<i>14</i>	<i>6</i>	<i>38</i>	
<u>Раздел 1. Электротехника (всего)</u>		<u>135</u> <u>(114+21)</u>	<u>90</u> <u>(76+14)</u>	<u>16</u> <u>(14+2)</u>	<u>6</u> <u>(6+0)</u>	<u>45</u> <u>(38+7)</u>	
<u>Раздел 1. Электротехника (1 (3) семестр)</u>		<u>114</u>	<u>76</u>	<u>14</u>	<u>6</u>	<u>38</u>	
Тема 1.1. Электрическое поле		9	6	2	0	3	
	Содержание учебного материала Понятия и основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.	6	6	-	-	-	2
	Практическое занятие №1 Расчёт электростатической цепи	-	-	2	-	-	
	Самостоятельная работа №1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Понятие об электрическом поле. Электрические заряды. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.	3	-	-	-	3	

	Диэлектрическая проводимость. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения. Соединение конденсаторов в батарее.						
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока		21	14	4	0	7	
	Содержание учебного материала Основные понятия. Законы цепей постоянного тока (Законы Кирхгофа). Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Расчет простых электрических цепей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения.	14	14	-	-	-	3
	Практическое занятие №2 Расчёт электрических цепей	-	-	4	-	-	
	Самостоятельная работа №2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Электрический ток: направление, сила, 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 энергию. Закон Джоуля–Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа.	7	-	-	-	7	
Тема 1.3. Электромагнетизм		12	8	2	0	4	
	Содержание учебного материала Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция.	8	8	-	-	-	3

	Практическое занятие №3 Расчёт магнитной цепи	-	-	2	-	-	
	Самостоятельная работа №3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника 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.	4	-	-	-	4	
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока		21	14	0	4	7	
	Содержание учебного материала Основные характеристики цепей переменного тока. Свойства активного, индуктивного, емкостного элементов в цепи переменного тока. Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока.	14	14	-	-	-	3
	Лабораторная работа №1 Исследование неразветвлённой цепи переменного тока	-	-	-	2	-	
	Лабораторная работа №2 Исследование разветвлённой цепи переменного тока	-	-	-	2	-	
	Самостоятельная работа №4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы си-	7	-	-	-	7	

	<p>нусоидального тока.</p> <p>Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.</p>						
Тема 1.5. Электрические цепи трёхфазного переменного тока		15	10	0	2	5	
	Содержание учебного материала Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соединение потребителей «звездой» и «треугольником».	8	8	-	-	-	3
	Лабораторная работа №3 Исследование цепи трёхфазного тока	-	-	-	2	-	
	Контрольная работа Расчёт электрических цепей переменного тока	2	2	-	-	-	
	Самостоятельная работа №5 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторной и контрольной работам, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.	5	-	-	-	5	

	<p>Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.</p> <p>Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.</p> <p>Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами.</p> <p>Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».</p> <p>Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником».</p> <p>Соотношение между фазными и линейными токами.</p>						
Тема 1.6. Электрические измерения		12	8	2	0	4	
	<p>Содержание учебного материала Классификация измерительных приборов. Погрешность приборов. Методы измерения электрических величин.</p>	8	8	-	-	-	3
	<p>Практическое занятие №4 Изучение методов измерения электрических сопротивлений</p>	-	-	2	-	-	
	<p>Самостоятельная работа №6 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) 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.</p>	4	-	-	-	4	
Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока		12	8	2	0	4	
	<p>Содержание учебного материала Устройство и принцип действия генераторов постоянного тока, двигателей постоянного тока. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока.</p>	8	8	-	-	-	2
	<p>Практическое занятие №5 Изучение работы генератора постоянного тока</p>	-	-	2	-	-	

	<p>Самостоятельная работа №7 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Устройство машин постоянного тока. 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.</p>	4	-	-	-	4	
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока		12	8	2	0	4	
	<p>Содержание учебного материала Устройство, принцип действия трёхфазного двигателя. Основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя.</p>	8	8	-	-	-	2
	<p>Практическое занятие №6 Изучение работы асинхронного электродвигателя</p>	-	-	2	-	-	
	<p>Самостоятельная работа №8 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей.</p>	4	-	-	-	4	
	Промежуточная аттестация в форме <i>накопительной системы оценивания</i>						
	2 (4) семестр	78	52	4	6	26	
<u>Раздел 1. Электротехника (2 (4) семестр)</u>		<u>21</u>	<u>14</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>7</u>	

Тема 1.9. Трансформаторы		12	8	2	0	4	
	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов.	8	8	-	-	-	2
	Практическое занятие №7 Изучение режимов работы однофазного трансформатора	-	-	2	-	-	
	Самостоятельная работа №9 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов.	4	-	-	-	4	
Тема 1.10. Основы электропровода		3	2	0	0	1	
	Содержание учебного материала Понятие об электроприводе. Режимы работы и схемы управления электродвигателями.	2	2	-	-	-	2
	Самостоятельная работа №10 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Виды электроприводов. Средства энерго- и ресурсосбережения в электроприводе.	1	-	-	-	1	
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии		6	4	0	0	2	
	Содержание учебного материала Понятие об электроснабжении. Простейшие схемы электроснабжения. Электробезопасность.	4	4	-	-	-	2
	Самостоятельная работа №11 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы:	2	-	-	-	2	

	Условные обозначения элементов схем электроснабжения. Схемы включения двигателей постоянного тока, назначение элементов схем. Схемы включения трехфазных асинхронных двигателей, назначение элементов схем. Защитное заземление и зануление.						
Раздел 2. Электроника		57	38	2	6	19	
Тема 2.1. Физические основы электроники		6	4	0	0	2	
	Содержание учебного материала Физические свойства полупроводников. Структура собственных и примесных полупроводников. Виды носителей зарядов в полупроводниках. Процессы электропроводимости полупроводников. Методы формирования р–п-перехода.	4	4	-	-	-	3
	Самостоятельная работа №12 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: История развития полупроводниковой электроники Образование электронно-дырочного перехода. Виды электронно-дырочных переходов. Свойства электронно-дырочного перехода при прямом и обратном включениях. Современные технологии получения р–п-переходов.	2	-	-	-	2	
Тема 2.2. Полупроводниковые приборы		18	12	0	4	6	
	Содержание учебного материала Устройство, принцип работы и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Устройство, принцип работы и назначение фотоэлектронных приборов.	12	12	-	-	-	3
	Лабораторная работа №4 Исследование полупроводникового диода, транзистора, тиристора	-	-	-	2	-	
	Лабораторная работа №5 Исследование работы фотоэлектронных приборов	-	-	-	2	-	
	Самостоятельная работа №13 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторным работам. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы:	6	-	-		6	

	<p>Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения.</p> <p>Устройство, принцип действия биполярного транзистора. Классификация транзисторов, условные обозначения.</p> <p>Понятие о тиристорах, условные обозначения.</p> <p>Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область применения.</p>						
Тема 2.3. Электронные выпрямители и стабилизаторы		9	6	0	2	3	
	<p>Содержание учебного материала Выпрямители: назначение, классификация, структурная схема. Однофазные и трёхфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Принцип стабилизации. Устройство и работа простейших стабилизаторов.</p>	6	6	-	-	-	2
	<p>Лабораторная работа №6 Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя</p>	-	-	-	2	-	
	<p>Самостоятельная работа №14 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторной работе. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Сглаживающие фильтры. Простейшая схема стабилизатора напряжения.</p>	3	-	-	-	3	
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей		9	6	1	0	3	

	Содержание учебного материала Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Основные технические показатели работы усилителей — эксплуатационные и качественные. Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Общие сведения о стабилизации в усилителях. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи.	6	6	-	-	-	2
	Практическое занятие №8 Изучение работы полупроводникового усилителя	-	-	1	-	-	
	Самостоятельная работа №15 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Назначение и классификация усилителей Основные технические показатели и характеристики усилителей Работа усилительного элемента с нагрузкой.	3	-	-	-	3	
Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы		9	6	1	0	3	
	Содержание учебного материала Генераторы синусоидального и импульсного напряжения. Осциллографы.	6	6	-	-	-	2
	Практическое занятие №9 Изучение работы импульсного генератора	-	-	1	-	-	
	Самостоятельная работа №16 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Применение мультивибраторов в ЭВМ и устройствах автоматики. Применение триггеров на железнодорожном транспорте.	3	-	-	-	3	
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники		3	2	0	0	1	
	Содержание учебного материала Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база.	2	2	-	-	-	3

	Самостоятельная работа №17 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Область применения основных устройств автоматики.	1	-	-	-	1	
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ		3	2	0	0	1	
	Содержание учебного материала Назначение и функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация микро-ЭВМ на основе микропроцессоров.	2	2	-	-	-	2
	Самостоятельная работа №18 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Современные направления развития микроэлектроники. Основные понятия цифровой электроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение микросхем.	1	-	-	-	1	
	Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>						
	Всего:	192	128	18	12	64	

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)

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы обучения (активные и интерактивные лекции (проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация), лекция-визуализация, лекция «пресс-конференция», лекция-диалог и лекция-дискуссия), дискуссии (коллоквиум, «мозговой штурм»), презентации и т.д.), творческие задания и проекты обучающихся.

2.2.2.Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02. Электротехника и электроника (заочное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.					Уровень освоения
		Максимальная	Обязательная			Самостоятельная работа	
			всего (обяз.)	в т.ч. практич. занятия	в т.ч. лаб. работы		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
	<i>1 курс</i>	192	28	4	4	164	
<u>Раздел 1. Электротехника</u>		<u>135</u>	<u>24</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>111</u>	
Тема 1.1. Электрическое поле		9	4	2	0	5	
	Содержание учебного материала Понятия и основные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.	6	4	-	-	2	2
	Практическое занятие №1 Расчёт электростатической цепи	-	-	2	-	-	
	Самостоятельная работа №1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Понятие об электрическом поле. Электрические заряды. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения. Диэлектрическая проводимость. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения. Соединение конденсаторов в батарее.	3	-	-	-	3	

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока		21	4	0	0	17	
	Содержание учебного материала Основные понятия. Законы цепей постоянного тока (Законы Кирхгофа). Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Расчет простых электрических цепей. Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения.	14	4	-	-	10	3
	Практическое занятие №2 Расчёт электрических цепей	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Электрический ток: направление, сила, 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 энергию. Закон Джоуля–Ленца. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа.	7	-	-	-	7	
Тема 1.3. Электромагнетизм		12	4	2	0	8	
	Содержание учебного материала Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция.	8	4	-	-	4	3
	Практическое занятие №3 Расчёт магнитной цепи	-	-	2	-	-	
	Самостоятельная работа №3 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к	4	-	-	-	4	

	<p>практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника 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, взаимдукция. Индуктивность, единицы измерения.</p>						
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока		21	4	0	2	17	
	Содержание учебного материала Основные характеристики цепей переменного тока. Свойства активного, индуктивного, емкостного элементов в цепи переменного тока. Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока.	14	4	-	-	10	3
	Лабораторная работа №1 Исследование неразветвлённой цепи переменного тока	-	-	-	2	-	
	Лабораторная работа №2 Исследование разветвлённой цепи переменного тока	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №4 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) 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.	7	-	-	-	7	

	<p>Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.</p> <p>Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения.</p>						
Тема 1.5. Электрические цепи трёхфазного переменного тока		15	4	0	2	11	
	<p>Содержание учебного материала Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соединение потребителей «звездой» и «треугольником».</p>	8	4	-	-	4	3
	<p>Лабораторная работа №3 Исследование цепи трёхфазного тока</p>	-	-	-	2	-	
	<p>Контрольная работа Расчёт электрических цепей переменного тока</p>	2	-	-	-	2	
	<p>Самостоятельная работа №5 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторной и контрольной работам, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) 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 нагрузки при соединении «звездой». Соотноше-</p>	5	-	-	-	5	

	ние между фазными и линейными токами. Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой». Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами.						
Тема 1.6. Электрические измерения		12	2	0	0	10	
	Содержание учебного материала Классификация измерительных приборов. Погрешность приборов. Методы измерения электрических величин.	8	2	-	-	6	3
	Практическое занятие №4 Изучение методов измерения электрических сопротивлений	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №6 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, выполнение расчётов, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) 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	-	-	-	4	
Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока		12	0	0	0	12	
	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия генераторов постоянного тока, двигателей постоянного тока. Основные понятия и характеристики машин постоянного тока.	8	-	-	-	8	2
	Практическое занятие №5 Изучение работы генератора постоянного тока	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №7 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Устройство машин постоянного тока.	4	-	-	-	4	

	<p>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.</p>						
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока		12	2	0	0	10	
	<p>Содержание учебного материала Устройство, принцип действия трёхфазного двигателя. Основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя.</p>	8	2	-	-	6	2
	<p>Практическое занятие №6 Изучение работы асинхронного электродвигателя</p>	-	-	-	-	-	
	<p>Самостоятельная работа №8 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя. Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование. Техника безопасности при эксплуатации электродвигателей.</p>	4	-	-	-	4	
Тема 1.9. Трансформаторы		12	0	0	0	12	
	<p>Содержание учебного материала Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов.</p>	8	-	-	-	8	2
	<p>Практическое занятие №7 Изучение режимов работы однофазного трансформатора</p>	-	-	-	-	-	

	Самостоятельная работа №9 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию, решение задач по теме раздела. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов.	4	-	-	-	4	
Тема 1.10. Основы электропровода		3	0	0	0	3	
	Содержание учебного материала Понятие об электроприводе. Режимы работы и схемы управления электродвигателями.	2	-	-	-	2	2
	Самостоятельная работа №10 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Виды электроприводов. Средства энерго- и ресурсосбережения в электроприводе.	1	-	-	-	1	
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии		6	0	0	0	6	
	Содержание учебного материала Понятие об электроснабжении. Простейшие схемы электроснабжения. Электробезопасность.	4	-	-	-	4	2
	Самостоятельная работа №11 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Условные обозначения элементов схем электроснабжения. Схемы включения двигателей постоянного тока, назначение элементов схем. Схемы включения трехфазных асинхронных двигателей, назначение элементов схем. Защитное заземление и зануление.	2	-	-	-	2	
<u>Раздел 2. Электроника</u>		<u>57</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>53</u>	
Тема 2.1. Физические		6	0	0	0	6	

основы электроники							
	Содержание учебного материала Физические свойства полупроводников. Структура собственных и примесных полупроводников. Виды носителей зарядов в полупроводниках. Процессы электропроводимости полупроводников. Методы формирования р–n-перехода.	4	-	-	-	4	3
	Самостоятельная работа №12 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: История развития полупроводниковой электроники Образование электронно-дырочного перехода. Виды электронно-дырочных переходов. Свойства электронно-дырочного перехода при прямом и обратном включениях. Современные технологии получения р–n-переходов.	2	-	-	-	2	
Тема 2.2. Полупроводниковые приборы		18	2	0	0	16	
	Содержание учебного материала Устройство, принцип работы и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Устройство, принцип работы и назначение фотоэлектронных приборов.	12	2	-	-	10	3
	Лабораторная работа № 4 Исследование полупроводникового диода, транзистора, тиристора	-	-	-	-	-	
	Лабораторная работа № 5 Исследование работы фотоэлектронных приборов	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №13 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторным работам. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения. Устройство, принцип действия биполярного транзистора. Классификация транзисторов, условные обозначения. Понятие о тиристорах, условные обозначения. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры), светодиоды, обозначения, область при-	6	-	-	-	6	

	менения.						
Тема 2.3. Электронные выпрямители и стабилизаторы		9	2	0	0	7	
	Содержание учебного материала Выпрямители: назначение, классификация, структурная схема. Однофазные и трёхфазные схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры. Принцип стабилизации. Устройство и работа простейших стабилизаторов.	6	2	-	-	4	2
	Лабораторная работа №6 Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №14 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к лабораторной работе. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Назначение и классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение. Сглаживающие фильтры. Простейшая схема стабилизатора напряжения.	3	-	-	-	3	
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей		9	0	0	0	9	
	Содержание учебного материала Общие сведения об усилителях. Классификация усилителей. Основные технические показатели работы усилителей — эксплуатационные и качественные. Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Общие сведения о стабилизации в усилителях. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи.	6	-	-	-	6	2
	Практическое занятие №8	-	-	-	-	-	

	Изучение работы полупроводникового усилителя						
	Самостоятельная работа №15 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Назначение и классификация усилителей Основные технические показатели и характеристики усилителей Работа усилительного элемента с нагрузкой.	3	-	-	-	3	
Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы		9	0	0	0	9	
	Содержание учебного материала Генераторы синусоидального и импульсного напряжения. Осциллографы.	6	-	-	-	6	2
	Практическое занятие №9 Изучение работы импульсного генератора	-	-	-	-	-	
	Самостоятельная работа №16 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий, подготовка к практическому занятию. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Применение мультивибраторов в ЭВМ и устройствах автоматики. Применение триггеров на железнодорожном транспорте.	3	-	-	-	3	
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники		3	0	0	0	3	
	Содержание учебного материала Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база.	2	-	-	-	2	3
	Самостоятельная работа №17 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Тематика самостоятельной (внеаудиторной) работы: Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Условные обозначения, таблица истинности. Основные базисные логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Условные обозначения, таблицы истинности. Область применения основных устройств автоматики.	1	-	-	-	1	

Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ		3	0	0	0	3	
	Содержание учебного материала Назначение и функции микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация микро-ЭВМ на основе микропроцессоров.	2	-	-	-	2	2
	Самостоятельная работа №18 Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий. Подготовка рефератов, презентаций по темам: Современные направления развития микроэлектроники. Основные понятия цифровой электроники. Классификация устройств микроэлектроники. Применение микросхем.	1	-	-	-	1	
	Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>						
	Всего:	192	28	4	4	164	

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)

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы обучения (активные и интерактивные лекции (проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация), лекция-визуализация, лекция «пресс-конференция», лекция-диалог и лекция-дискуссия), дискуссии (коллоквиум, «мозговой штурм»), презентации и т.д.), творческие задания и проекты обучающихся.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории электротехники и электроники.

Оборудование:

1. Посадочные места по количеству обучающихся
2. Рабочее место преподавателя
3. Стенды
4. Макеты
5. Приборы
6. Дидактические материалы
7. Учебный переносной комплект «Цепи постоянного и переменного тока»
8. Типовой комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» (ЭТ и ОЭ-НРМ-ПО)
9. Комплект типового лабораторного оборудования «Теоретически основы электротехники (модуль №1, 2, 3)»

Технические средства обучения:

1. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением
2. Переносной видеопроектор
3. Переносной экран

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Гукова Н. С. Электротехника и электроника: учебное пособие / Н. С. Гукова; ФГБУ ДПО. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. — 119 с. - URL <http://umczdt.ru/books/41/18704/> – Текст: электронный.
2. Аполлонский, С. М. Электротехника: учебник / С. М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-406-07332-2. — URL: <https://book.ru/book/933657>. — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

3. Немцов, М. В. Электротехника и электроника: учебник для СПО / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 8-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. – 480 с. – Текст: непосредственный.

Учебно-методические источники:

4. ОП 02 Электротехника и электроника: методическое пособие по проведению практических и лаб. занятий. Спец. 08.02.10 (270835) Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство. Базовая подготовка СПО / А. Е. Буцикин; ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". - Москва: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2016. - 70 с. – Текст: непосредственный.

5. ОП 02 Электротехника и электроника : методическое пособие организация самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения организаций СПО специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и

путевое хозяйство. [базовая подготовка СПО] / О. А. Дедова; ФГБОУ ДПО "УМЦ ЖДТ". - Москва: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2019. - 54 с. - URL <http://umczdt.ru/books/35/232124/>. - Текст: электронный.

6. ОП 02 Электротехника и электроника: фонд оценочных средств по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство / Н. В. Сорочан. - Москва: ФГПУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. - 120 с. - URL: <http://umczdt.ru/books/35/226181/> — Текст: электронный.

7. ОП 02 Электротехника и электроника: методические указания и контрольные задания для обучающихся заочной формы обучения СПО / А. В. Матвиенко. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2020. — 64 с. — URL: <http://umczdt.ru/books/35/239515/>. — Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
производить расчет параметров электрических цепей	экспертное наблюдение на лабораторных работах и практических занятиях, при проведении контрольной работы
собирать электрические схемы и проверять их работу	экспертное наблюдение на лабораторных работах и практических занятиях, при проведении контрольной работы
знания:	
методов преобразования электрической энергии, сущности физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных работах и практических занятиях, при проведении контрольной работы, решении задач, при выполнении расчетов, устном опросе, индивидуальной работе (сообщений, рефератов, презентаций)
основ электроники, электронных приборов и усилителей	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных работах и практических занятиях, при проведении контрольной работы, решении задач, при выполнении расчетов, устном опросе, индивидуальной работе (сообщений, рефератов, презентаций)