

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
«24» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**«Профессиональный учебный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
(базовой подготовки)**

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» разработана на основе: Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. №849.

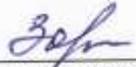
Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 / Анна Петровна Иванченко

ОДОБРЕНО

Предметной -цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»

Председатель  /И.Г.Зорина
Протокол № 6 от 17.02.2021

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 24.02.2021

Рецензент: преподаватель высшей
квалификационной категории ГАПОУ ЧО
Политехнический колледж



 /Л.Н.Вишнякова

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ».....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	30

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Электротехнические измерения» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин «Основы электротехники», «Прикладная электроника»

Дисциплина «Электротехнические измерения» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ПМ.01. Проектирование цифровых устройств;
- ПМ.02. Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования
- ПМ.03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности

ПК 2.2 Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

<i>Код ПК/ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
<p>ПК 1.4 ОК 2, 3, 4, 5, 6, 7</p>	<p>У1. Классифицировать основные виды средств измерений; У2. Применять основные методы и принципы измерений; У3. Применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; У4. Применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; У01.1. Оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства; У01.3. Оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности; У02.1. Распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему.</p>	<p>31. Основные понятия об измерениях и единицах физических величин; 32. Основные виды средств измерений и их классификацию; 34. Метрологические показатели средств измерений; 35. Виды и способы определения погрешностей измерений; 37. Влияние измерительных приборов на точность измерений; 301.2. Возможности применения профессиональных навыков в смежных областях; 302.1. Алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач; 302.2. Структуру плана для решения профессиональной задачи; 302.3. цифровые средства и ресурсы решения поставленных задач; 303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях;</p>
<p>ПК 2.2 ОК1-5, ОК8, ОК9</p>	<p>У2. Применять основные методы и принципы измерений; У3. Применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; У4. Применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; У01.3. Оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности У02.1. Распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему; У02.2. Определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата; У03.1. Принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;</p>	<p>32. Основные виды средств измерений и их классификацию; 33. Методы измерений; 38. Методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности 301.2. Возможности применения профессиональных навыков в смежных областях; 302.2. Структуру плана для решения профессиональной задачи; 302.3. цифровые средства и ресурсы решения поставленных задач; 303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях; 304.1. Номенклатура информационных источников при-</p>

	<p>У03.3. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>У04.1. Определять необходимые источники информации;</p> <p>У05.1. Использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У08.1. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;</p> <p>У09.1. Находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности;</p> <p>У09.2. Планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>меняемых в профессиональной деятельности;</p> <p>305.1. Современные средства и устройства информатизации и порядок их применения;</p> <p>308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p>
<p>ПК 3.1 ОК 1, 3, 5, 8, 9</p>	<p>У2. Применять основные методы и принципы измерений;</p> <p>У5. Применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;</p> <p>У6. Применять методические оценки защищенности информационных объектов;</p> <p>У01.3. Оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности</p> <p>У02.1. Распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. Определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;</p> <p>У02.3 использовать цифровые средства и ресурсы для генерирования новых идей и решений;</p> <p>У03.1. Принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы;</p> <p>У03.3. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>У04.1. Определять необходимые ис-</p>	<p>33. Методы измерений;</p> <p>36. Принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</p> <p>37. Влияние измерительных приборов на точность измерений;</p> <p>301.2. Возможности применения профессиональных навыков в смежных областях;</p> <p>302.2. Структуру плана для решения профессиональной задачи;</p> <p>302.3. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>303.1. Алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях;</p> <p>304.1. Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>305.1. Современные средства и устройства информатизации и порядок их применения;</p> <p>306.1. Основные принципы работы в коллективе;</p>

	<p>точники информации;</p> <p>У05.1. Использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У06.1. Работать в коллективе и команде;</p> <p>У07.2. Выбирать оптимальные способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей;</p> <p>У08.1. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;</p> <p>У09.1. Находить и анализировать информацию в области инноваций в профессиональной деятельности;</p> <p>У09.2. Планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>307.1. Алгоритмы и принципы работы в команде;</p> <p>308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>
--	--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции, уроки	32
практические занятия	16
лабораторные занятия	16
курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	32
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Раздел 1 Основы метрологии		20	ОК1-ОК9 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
Тема 1.1 Основные понятия об измерениях и единицах физических величин	Содержание учебного материала	2	32, 33, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1
	Измерение. Физическая величина. Основные и производные единицы измерения физических величин.		
Тема 1.2 Классификация средств и методов измерений.	Содержание учебного материала	2	У1, У2, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 31, 33, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2
	Классификация основных видов средств измерений. Основные методы и принципы измерений. Метрологические показатели средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов. Условные обозначения на шкалах приборов		
	Практическая работа №1 Изучение условных обозначений на шкалах приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Кейс-задача	4	
Тема 1.3 Погрешность измерений	Содержание учебного материала	2	У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 35, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2
	Виды и способы определения погрешности измерений. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Классы точности приборов. Методы и средства обеспечения единства и точности измерений. Поверка и калибровка приборов. Контрольная работа №1		
	Практическая работа №2 Определение погрешности измерений и классов точности приборов	4	

	Самостоятельная работа обучающихся: Решение ситуационных задач	4	
Раздел 2 Электромеханические измерительные приборы		10	ОК 1, 2, 5, 6, 8, 9 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
Тема 2.1 Измерительные механизмы электромеханических приборов	Содержание учебного материала	2	32, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2
	Измерительные системы электромеханических приборов, классификация, условные обозначения, применение, достоинства и недостатки		
Тема 2.2 Преобразователи тока и напряжения.	Содержание учебного материала	2	У4, У01.1, У01.3, У02.1 У02.2, У05.1, У06.1, У09.1 32, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2
	Шунты и добавочные сопротивления. Схемы соединения шунтов и добавочных сопротивлений с измерительным механизмом. Измерительные трансформаторы. Датчики Холла. Контрольная работа №2		
	Практическая работа №3 Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение ситуационных задач	4	
Раздел 3 Методы и средства измерений параметров электрических цепей		24	ОК1-ОК9 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
Тема 3.1 Измерение тока в электрических цепях постоянного и переменного тока	Содержание учебного материала	2	У2, У3, У4, У01.1, У02.1, У03.3, У04.1, У08.1, У06.1, У07.2, У08.1 31, 32, 38, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 306.1, 307.1, 308.2
	Методы измерения тока в электрических цепях постоянного и переменного тока. Правила включения амперметров.		
	Лабораторная работа №1 Измерение параметров цепей постоянного тока	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	4	
Тема 3.2 Измерение напряжения в электрических цепях постоянного и переменного тока	Содержание учебного материала	2	31, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 308.2
	Методы измерения напряжения в электрических цепях постоянного и переменного тока. Правила включения вольтметров.		

Тема 3.3 Измерение сопротивления, индуктивности, электроёмкости	Содержание учебного материала	2	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2, У08.1, У09.1 31, 32, 33, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2
	Методы и средства измерений сопротивления: косвенный, прямой, логотрический, мостовой методы. Цифровые омметры. Методы и средства измерений индуктивности и электроёмкости.		
	Лабораторная работа №2 Измерение параметров цепей переменного тока	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	4	
Тема 3.4 Измерение мощности.	Содержание учебного материала	2	У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2 31, 33, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 306.1, 307.1, 308.2
	Средства и методы измерения мощности в цепях постоянного и переменного тока. Схемы включения ваттметров для измерения активной мощности. Контрольная работа №3		
Раздел 4 Электронные и цифровые приборы		40	
Тема 4.1 Электронные измерительные приборы	Содержание учебного материала	2	У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
	Электронные аналоговые вольтметры. Структурные схемы электронных приборов для измерения в цепях постоянного и переменного тока. Основные функциональные узлы электронных приборов		
Тема 4.2 Мультиметр	Содержание учебного материала	2	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
	Мультиметр: внешний вид и разъемы. Достоинства и недостатки мультиметров. Техника безопасности при работе с мультиметром. Измерение параметров электрических цепей и элементов мультиметром		
	Практическая работа №4 Изучение характеристик мультиметров, правил включения прибора	4	
	Лабораторная работа №3 Измерение параметров электрических цепей и элементов мультиметром	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	4	

Тема 4.3 Осциллограф	Содержание учебного материала	2	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
	Назначение, классификация технические характеристики, функциональные возможности осциллографа. Методика измерения параметров сигнала с помощью осциллографа.		
	Лабораторная работа №4 Измерение параметров электронных приборов и интегральных микросхем	2	
	Лабораторная работа №5 Применение осциллографа для определения параметров сигналов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение ситуационных задач	4	
Тема 4.4 Назначение и классификация ГИС. Методика применения ГИС	Содержание учебного материала	4	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
	Определение, классификация ГИС. Обобщенная структурная схема ГИС Методика формирования сигналов с помощью ГИС.		
	Практическая работа №5 Применение генератора импульсных сигналов для получения сигналов с заданными характеристиками	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение ситуационных задач	4	
Тема 4.5 Основные функции ИИС	Основные функции ИИС. Измерительно-вычислительные комплексы и их виды по совместимости. Автоматизация измерений тока, напряжения и мощности. Магистрально-модульная структура ИИС. Контрольная работа №4	2	У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
Всего (максимальная учебная нагрузка):		96	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория электротехнических измерений	Лаборатория Электротехнических измерений Учебная аудитория для проведения учебных занятий, лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Рабочее место преподавателя: персональный компьютер; рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель Комплект типового учебно-лабораторного комплекса "Измерение электрических величин" тип ИЭВ1-Н-Р; Комплект учебного лабораторного оборудования "Электрические измерения и основы метрологии" ГалСен ЭИОМ2-Н-Р; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», настольный вариант, компьютерная версия (без ПК), ЭИОМ-НК Электронные плакаты по дисциплинам: Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация. договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно Электронные плакаты по курсу: "Основы метрологии и электрические измерения" 2013 договор Д-903-13 от 14.06.2013 бессрочно

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Нефедов, В.И. Электрорадиоизмерения [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова – Москва: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2019. – 384 с. – (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327877>
2. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327881>

Дополнительная литература

1. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2019. — 250 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06691-1. — Режим доступа: <https://book.ru/book/930234>
2. Хрусталева, З.А. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2019. — 239 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05813-8. — Режим доступа: <https://book.ru/book/933754>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021
2. MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<https://www.calculate-linux.org/ru/>), срок действия: бессрочно;

3. MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно
4. 7 Zip свободно распространяемое (<https://www.7-zip.org/>), срок действия: бессрочно

Интернет-ресурсы

1. Метрология и электрорадиоизмерения [Электронный ресурс] - <https://www.intuit.ru/studies/courses/3442/684/info>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

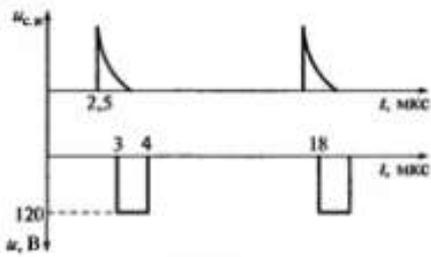
В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы				
1	Тема 1.2 Классификация средств и методов измерений	<p><i>Кейс-задача:</i> составить таблицу обозначений, наносимых на шкалы электромеханических приборов</p> <p><i>Цель:</i> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используя справочную литературу, средства интернет и другие информационные источники, найдите условно-графические обозначения, наносимые на шкалы электромеханических измерительных приборов. Оформите результат работы в виде таблицы или перечислением параметров со значениями и единицами измерения.</p> <p>Пример составления таблицы</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>обозначение</th> <th>расшифровка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td>Прибор магнитоэлектрической измерительной системы</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Форма контроля:</i> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>	обозначение	расшифровка		Прибор магнитоэлектрической измерительной системы
обозначение	расшифровка					
	Прибор магнитоэлектрической измерительной системы					

2	Тема 1.3 Погрешность измерений	<p><i>Решение ситуационных задач по определению погрешности измерений</i></p> <p><i>Цель:</i> углубление знаний по теме занятия</p> <p>1. Вольтметр, класса точности 2, имеет максимальное количество делений 150. Цена каждого деления 0,75 В/дел. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точке 45 делений.</p> <p>2. Амперметр класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70, 90 делений.</p> <p>3. В цепи однофазного переменного тока амперметр с пределом измерения 1А и максимальным числом делений шкалы 100 дел. показал 24 деления, вольтметр с максимальным числом делений шкалы 150 и пределом измерений 300 В показал 200 дел. Определите мощность в цепи, если известно, что $\varphi=77^\circ$</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используйте формулы, записанные на лекционных занятиях по теме 1.3</p> <p><i>Форма контроля:</i> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено в указанные сроки.</p>
	Тема 2.2 Преобразователи тока и напряжения.	<p><i>Решение ситуационных задач по определению сопротивлений шунтов и добавочных сопротивлений</i></p> <p><i>Цель:</i> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации.</p> <p><i>Задание:</i></p> <p>1. Предел измерения микроамперметра на 15 мкА должен быть расширен до 150 мА. Определить сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление амперметра 0,01 Ом. Определить класс точности прибора на 150 мА, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 1 мА.</p> <p>2. Для расширения предела амперметра с внутренним сопротивлением 0,05 Ом в 50 раз необходимо подключить шунт. Падение напряжения на шунте 75 мВ. Определить сопротивление шунта, ток шунта, ток на измерительный механизм амперметра, измеряемый ток в цепи.</p> <p>3. Определите добавочное сопротивление вольтметра, если необходимо расширить предел измерений вольтметра от 7500 мВ до 600В. Внутреннее сопротивление вольтметра 200 Ом.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используйте формулы, записанные на лекционных занятиях по теме 2.2.</p>

		<p><i>Форма контроля:</i> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено в указанные сроки.</p>
3	Тема 3.1 Измерение тока в электрических цепях постоянного и переменного тока	<p><i>Расчетно-графическая работа</i> по результатам экспериментов</p> <p><i>Цель:</i> выработка умений и навыков по применению формул, применение полученных знания на практике.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – для исследованных цепей по результатам измерений рассчитать параметры цепи; – сделать вывод о характере каждой исследованной цепи; – отчет по работе должен содержать: наименование работы и цель работы; схему эксперимента с включенными измерительными приборами; таблицы с результатами эксперимента; результаты расчётов. <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если эксперимент проведён, обработаны результаты, выполнены все задания, работа оформлена в соответствии с требованиями.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если была допущены ошибки при проведении эксперимента, обработке результатов или при оформлении отчёта.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если эксперимент проведён, приведено неполное выполнение заданий.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если эксперимент не проводился, задание не выполнено.</p>
	Тема 3.3 Измерение сопротивления, индуктивности, ёмкости	<p><i>Расчетно-графическая работа</i> по результатам экспериментов</p> <p><i>Цель:</i> выработка умений и навыков по применению формул, применение полученных знания на практике.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – для исследованных цепей по результатам измерений рассчитать параметры цепи; – сделать вывод о характере каждой исследованной цепи; – отчет по работе должен содержать: наименование работы и цель работы; схему эксперимента с включенными измерительными приборами; таблицы с результатами эксперимента; результаты расчётов. <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если эксперимент проведён, обработаны результаты, выполнены все задания, работа оформлена в соответствии с требованиями.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если была допущены ошибки при</p>

		<p>проведении эксперимента, обработке результатов или при оформлении отчёта.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если эксперимент проведён, приведено неполное выполнение заданий.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если эксперимент не проводился, задание не выполнено.</p>
5	Тема 4.2 Мульти-метр	<p><i>Расчетно-графическая работа</i> по результатам экспериментов</p> <p><i>Цель:</i> выработка умений и навыков по применению мультиметра и формул, применение полученных знания на практике.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – для исследованных цепей по результатам измерений рассчитать параметры цепи; – сделать вывод о характере каждой исследованной цепи; – отчет по работе должен содержать: наименование работы и цель работы; схему эксперимента с включенными измерительными приборами; таблицы с результатами эксперимента; результаты расчётов. <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если эксперимент проведён, обработаны результаты, выполнены все задания, работа оформлена в соответствии с требованиями.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если были допущены ошибки при проведении эксперимента, обработке результатов или при оформлении отчёта.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если эксперимент проведён, приведено неполное выполнение заданий.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если эксперимент не проводился, задание не выполнено.</p>
	Тема 4.3 Осциллограф	<p><i>Решение ситуационных задач по определению параметров сигналов по осциллограмме</i></p> <p><i>Цель:</i> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по работе с осциллограммами, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации.</p> <p>Определить, параметры сигнала, показанного на осциллограмме.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используйте лекционный материал</p> <p><i>Форма контроля:</i> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две</p>

		<p>ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено в указанные сроки.</p>
	<p>Тема 4.4 Назначение и классификация ГИС. Методика применения ГИС</p>	<p><i>Решение ситуационных задач по формированию сигналов при помощи генератора измерительных сигналов</i> <i>Цель:</i> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по работе с осциллограммами, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации. Определить, какие органы управления в какое положение следует установить для получения на выходе 1:1 прибора Г5-54 сигнала, показанного на рисунке 4.</p>  <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используйте лекционный материал <i>Форма контроля:</i> проверка выполненной работы преподавателем. <i>Критерии оценки:</i> Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно. Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено в указанные сроки.</p>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

1.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1 Основные понятия об измерениях и единицах физических величин	32, 33, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1	Контрольная работа №1
2	Тема 1.2 Классификация средств и методов измерений.	У1, У2, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 31, 33, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Практическая работа Контрольная работа №1
3	Тема 1.3 Погрешность измерений	У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 35, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Практическая работа Контрольная работа №1
4	Тема 2.1 Измерительные механизмы электромеханических приборов	32, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2	Контрольная работа №2
5	Тема 2.2 Преобразователи тока и напряжения.	У4, У01.1, У01.3, У02.1 У02.2, У05.1, У06.1, У09.1 32, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2	Практическая работа Контрольная работа №2
6	Тема 3.1 Измерение тока в электрических цепях постоянного и переменного тока	У2, У3, У4, У01.1, У02.1, У03.3, У04.1, У08.1, У06.1, У07.2, У08.1 31, 32, 38, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 306.1, 307.1, 308.2	Лабораторная работа Контрольная работа №3
7	Тема 3.2 Измерение напряжения в электрических цепях постоянного и переменного тока	31, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 308.2	Контрольная работа №3
8	Тема 3.3 Измерение сопротивления, индуктивности, ёмкости	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2, У08.1, У09.1 31, 32, 33, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Лабораторная работа Контрольная работа №3
9	Тема 3.4 Измерение мощности	У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2 31, 33, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 306.1, 307.1, 308.2	Контрольная работа №3

10	Тема 4.1 Электронные измерительные приборы	У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Контрольная работа №4
11	Тема 4.2 Мультиметр	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Практическая работа Лабораторная работа Контрольная работа №4
12	Тема 4.3 Осциллограф	У2, У4, 01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Лабораторная работа Контрольная работа №4
13	Тема 4.4 Назначение и классификация ГИС. Методика применения ГИС	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Практическая работа Контрольная работа №4
14	Тема 4.5 Основные функции ИИС	У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Контрольная работа №4

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы электротехники» - экзамен.

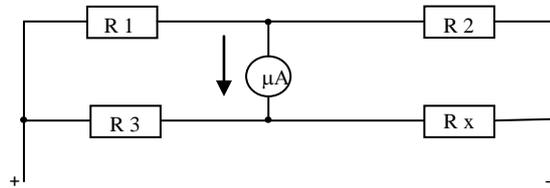
Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31-38, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	<p>Теоретические вопросы по содержанию курса</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классы точности приборов, цена деления. Классификация погрешностей; 2. Классификация погрешностей. 3. Классификация средств электрических измерений; 4. Поверка измерительных приборов; 5. Общие узлы и элементы аналоговых электроизмерительных приборов. 6. Классификация методов измерений; 7. Измерение тока; 8. Расширение пределов измерения амперметра 9. Измерение напряжения; 10. Расширение пределов измерения вольтметра 11. Измерение мощности в цепях постоянного тока; 12. Измерение мощности в цепях переменного тока; 13. Расширение пределов измерения ваттметра. 14. Методы измерения сопротивлений; 15. Методы измерения емкости; 16. Методы измерения индуктивности; 17. Измерение коэффициента мощности; 18. Измерение частоты переменного тока

	<p>19. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа;</p> <p>20. Назначение, классификация генераторов измерительных сигналов;</p> <p>21. Назначение усилителей в составе генераторов измерительных сигналов.</p> <p>22. Генераторы с внешним возбуждением</p> <p>23. Генераторы гармонических сигналов;</p> <p>24. Условия самовозбуждения генераторов.</p> <p>25. Основные параметры и характеристики генераторов.</p> <p>26. Генераторы импульсных сигналов;</p> <p>27. Генераторы шумовых сигналов</p> <p>28. Автоматизированные измерительно-информационные системы.</p> <p>29. Измерение параметров диодов;</p> <p>30. Измерение параметров транзисторов;</p> <p>31. Электронные измерительные приборы.</p> <p>32. Цифровые измерительные приборы.</p> <p>33. Методы измерения параметров интегральных микросхем</p> <p>34. Определение помехоустойчивости интегральных микросхем</p>
<p>У1-У6, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У08.1, У09.1, У09.2</p>	<p style="text-align: center;">Типовые задания</p> <p>1. Амперметр класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70, 90 делений.</p> <p>2. Определить класс точности и относительную погрешность микроамперметра с двусторонней шкалой с пределом измерения 10 0 мкА, если наибольшее значение абсолютной погрешности 1,7 мкА получено на отметке 40 мкА.</p> <p>3. При поверке амперметра класса точности 0,5 с пределом измерений 10 А относительная погрешность на отметке 2 А составила 4,5 %. Определить, соответствует ли прибор указанному классу точности, если абсолютная погрешность в этой точке имеет наибольшее значение</p> <p>4. Для расширения предела измерения амперметра с внутренним сопротивлением 0,5 Ом в 50 раз необходимо подключить шунт. Падение напряжения на шунте 75 мВ. Определить сопротивление шунта, ток шунта.</p> <p>5. Предел измерения микроамперметра на 150 мкА должен быть расширен до 15 А. Определить сопротивление шунта, если внутреннее сопротивление амперметра 0,05 Ом. Определить класс точности прибора на 15 А, если наибольшее значение абсолютной погрешности амперметра 100 мА.</p> <p>6. Амперметр класса точности 1,5 имеет максимальное количество делений 100. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 70, 90 делений.</p> <p>7. Вольтметр с внутренним сопротивлением 20 кОм имеет</p>

предел измерений 150 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 300 В; 600 В.

8. Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с $U_{НОМ} = 30$ В и $I_{НОМ} = 2,5$ А с максимальным числом делений шкалы равном 150, показал при измерении 30 делений.

9. При какой величине R_x в схеме одинарного уравновешенного моста ток в диагонали будет равен нулю? Известно, что $R_1=5$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=10$ Ом.



10. В электрической цепи переменного тока с активно-индуктивной нагрузкой приборы имеют следующие показания: амперметр 2А, вольтметр 150 В, ваттметр 75 Вт. Определить активную, реактивную, полную мощности цепи. Активное, индуктивное сопротивление цепи.

11. Соберите схему для проверки амперметра.

12. Соберите схему измерения мощности в цепях постоянного тока.

13. Произведите измерение напряжения в цепи с использованием цифрового и аналогового вольтметра. Определите погрешность измерений.

14. Подключите осциллограф к выходу генератора сигналов и определите параметры сигнала по осциллограмме.

15. С помощью мультиметра определите сопротивление резистора (по вариантам)

Критерии оценки экзамена

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Технология коллективного взаимообучения (А.Г. Ривин)	Формирование навыков совместной деятельности обучающихся и активизация учебного процесса на занятиях	В рамках групповой технологии обучающиеся делятся на группы (постоянные, временные, однородные, разно уровневые и т.д.) для выполнения конкретных учебных задач, далее каждая группа получает задание и выполняет его сообщая, достигая определенного результата.	<ul style="list-style-type: none"> — умение слушать друг друга; — умение доверять друг другу; — умение задавать друг другу вопросы; — умение давать «обратную связь» (на высказывания или действия товарищей по группе)
2	Проектная технология (Д. Дьюи, У.Х. Килпатрика, В.Н. Шульгина, М.В. Купенина, Б.В. Игнатьева)	Создание условий учебной деятельности, направленной на личностную ориентацию	Проектная технология включает следующие этапы: <ul style="list-style-type: none"> - постановка проблемы; - подготовка (деление обучающихся на группы, выбор лидера проекта, распределение ролей обучающихся в проекте); - непосредственная разработка проекта (поиск, анализ и структурирование информации); - оформление итогов; - презентация; - рефлексия (анализ и оценка выступле- 	Развитие самостоятельности, системного мышления, исследовательских и творческих способностей.

			ний собственной команды и других команд).	
3	Информационно-коммуникационная технология (Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	Повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	<p>Применение офлайн и онлайн обучения в профессиональной деятельности.</p> <p>Офлайн-обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> -создание обучающимися презентаций для представления проектов и их демонстрация на уроках; -применение на уроке курсов образовательного портала для закрепления и контроля усвоения материала (тестирование, задания для самостоятельной работы). <p>Онлайн-обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применение дистанционных технологий в обучении. 	Формирование умений самостоятельно пополнять знания, осуществлять поиск и ориентироваться в потоке информации; формирование коммуникативной культуры обучающихся; повышение эффективности процесса обучения; расширение образовательного пространства; увеличение доступности образования.
4	Здоровьесберегающая технология (А.Я.Найн, С.Г.Сериков)	Сохранение и поддержание здоровья обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке - смена видов деятельности на уроке 	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка
5	Модульная (С. Рассел, И. Я. Лернер, Е. В. Сквин)	Поступательное формирование навыков организации самостоятельной учебной работы, трезвого оценивания учащимися уровня знаний и осознание воз-	Технология модульного обучения основывается на разделении (по усмотрению учителя) предметного содержания на блоки (модули), отличительной чертой которых является:	значительная дифференциация учебных достижений для обеспечения равнозначных условий дальнейшего развития обучающихся

		<p>возможности исправить полученные баллы путем более глубокого погружения в тему и самокоррекции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Сформулированная учебная цель. - Мини-программа, охватывающая учебный материал, актуальный для данного смыслового блока. - Руководство по достижению учебных целей. - Практические задания разного уровня сложности. - Контрольная работа, строго соответствующая заявленной учебной цели. 	

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		32	
Тема 2.2 Преобразователи тока и напряжения	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 Изучение условных обозначений на шкалах приборов	2	У1, У2, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1
Тема 1.3 Погрешность измерений	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 Определение погрешности измерений и классов точности приборов	4	У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1
Тема 2.2 Преобразователи тока и напряжения.	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений	2	У4, У01.1, У01.3, У02.1 У02.2, У05.1, У06.1, У09.1
Тема 3.1 Измерение тока в электрических цепях постоянного и переменного тока	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Измерение параметров цепей постоянного тока	4	У2, У3, У4, У01.1, У02.1, У03.3, У04.1, У08.1, У06.1, У07.2, У08.1
Тема 3.3 Измерение сопротивления, индуктивности, электроёмкости	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 Измерение параметров цепей переменного тока	4	У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2, У08.1, У09.1
Тема 4.2 Мультиметр	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 Изучение характеристик мультиметров, правил включения прибора	4	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Измерение параметров электрических цепей и элементов мультиметром	2	
Тема 4.3 Осциллограф	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 Измерение параметров электронных приборов и интегральных микросхем	2	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 Применение осциллографа для определения параметров сигналов	4	
Тема 4.4 Назначение	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5	4	У2, У4,

ние и классификация ГИС. Методика применения ГИС	Применение генератора импульсных сигналов для получения сигналов с заданными характеристиками		У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2
ИТОГО		32	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1 Основы метрологии	У1, У2, У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 31, 32, 33, 35, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Контрольная работа №1	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
№2	Раздел 2 Электромеханические измерительные приборы	У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У05.1, У06.1, У09.1 32, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2	Контрольная работа №2	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
№3	Раздел 3 Методы и средства измерений параметров электрических цепей	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2, У08.1, У09.1 31, 32, 33, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Контрольная работа №3	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
№4	Раздел 4 Электронные и цифровые приборы	У2, У4, У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Контрольная работа №4	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач

Промежуточная аттестация	Экзамен	У1, У2, У3, У4, У5, У6 У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У04.2 31, 32, 33, 34, 35, 36, 302.3, 303.1, 303.2, 303.3	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
---------------------------------	----------------	---	-------------------------------	--

