

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

« 26 » 02 2020 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, 2020

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**

Предметно -цикловой комиссией  
«Информатики и вычислительной  
техники»  
Председатель  /И.Г.Зорина  
Протокол № 4 от 14.02. 2020

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 26.02.2020

Рецензент: преподаватель высшей  
квалификационной категории к.п.н.  /Л.Н. Вишнякова/  
Политехнический колледж



## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	24
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	25

# **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 в соответствии с ФГОС по специальности СПО 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 ЕН.01. Элементы высшей математики, ЕН.02. Теория вероятностей и математическая статистика, ОП.02. Основы электротехники.

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

- ОП.10. Безопасность жизнедеятельности;
- 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 измерение параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности;

ПК 2.2. – Производить тестирование, определение параметров 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>
ПК 1.4. ОК1-3	<p>У1. Классифицировать основные виды средств измерений;</p> <p>У2. Применять основные методы и принципы измерений;</p> <p>У3. Применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</p> <p>У4. Применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</p> <p>У01.1. Оценивать социальную значимость своей будущей профессии для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;</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>31. Основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</p> <p>32. Основные виды средств измерений и их классификацию;</p> <p>34. Метрологические показатели средств измерений;</p> <p>35. Виды и способы определения погрешностей измерений;</p> <p>37. Влияние измерительных приборов на точность измерений;</p> <p>301.2. Возможности применения профессиональных навыков в смежных областях;</p> <p>302.1. Алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</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>
ПК 2.2. ОК1-5, ОК8, ОК9	<p>У2. Применять основные методы и принципы измерений;</p> <p>У3. Применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</p> <p>У4. Применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</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</p>	<p>32. Основные виды средств измерений и их классификацию;</p> <p>33. Методы измерений;</p> <p>38. Методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности</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</p>

	<p>профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;</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 источники информации;</p> <p>У05.1. Использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У08.1. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития;</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>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>308.2. Возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p>
<p>ПК 3.1. ОК1-9</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. Оценивать результаты решения задач профессиональной деятельности</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</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 задач;</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</p>

	<p>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>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 личностного развития;</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>порядок их применения;</p> <p>306.1. Основные принципы работы в коллективе;</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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	48
в том числе:	
лекции, уроки	36
практические занятия	не предусмотрено
лабораторные занятия	12
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
<b>Самостоятельная работа</b>	24
Форма промежуточной аттестации - экзамен	

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические измерения»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
<b>Раздел 1. Основы метрологии</b>		<b>16</b>	ОК1-ОК9 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
<b>Тема 1.1. Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> основные понятия об измерениях и единицах физических величин; погрешности измерений; влияние измерительных приборов на точность измерений; абсолютная, относительная, приведённая погрешности приборов; основные классы точности приборов; одно – и многопредельные приборы: цена одного деления прибора	4	У1, У2, У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 31, 33, 35, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2
	<b>Лабораторные работы</b> Мероприятие по технике безопасности при проведении электрических измерений Поверка амперметра.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Практическое задание: составить таблицу обозначений, наносимых на шкалы электромеханических приборов	4	
<b>Тема 1.2. Электроизмерительные приборы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные виды средств измерений и их классификация; метрологические показатели средств измерений; методы измерений; условные обозначения, наносимые на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов; основные системы измерительных механизмов и измерительных приборов; назначение, виды, основные	4	У1, У01.1, У01.3, У02.1 У02.2, У05.1, У06.1, У09.1 32, 34, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2

	конструктивные элементы, область применения регистрирующих, электронных, цифровых измерительных приборов; автоматизация измерений.		
	<b>Лабораторные работы</b> Изучение конструкции аналоговых электромеханических приборов	2	
<b>Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности.</b>		<b>18</b>	ОК1-4, ОК6-8 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
<b>Тема 2.1. Измерение тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	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 измерений тока; приборы для измерения тока; понятие о внутреннем сопротивлении прибора; расширение пределов измерения тока; многопредельные амперметры.		
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение тока многопредельным амперметром	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Практическое задание: Решение задач	2	
<b>Тема 2.2. Измерение напряжения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У04.1, У05.1, У08.1 31, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 308.2
	Методы измерения напряжения; приборы для измерения напряжения; расширение пределов измерения вольтметра; многопредельные вольтметры.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Практическое задание: Решение задач	2	
<b>Тема 2.3. Измерение мощности.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	У2, У3, У4, 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
	Методы измерения мощности в цепях постоянного и переменного тока; приборы для измерения мощности; многопредельные ваттметры.		
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока	2	
	<b>Контрольные работы</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Практическое задание: Решение задач	2	

<b>Раздел 3. Методы и средства измерений параметров электрических цепей.</b>		<b>14</b>	<b>ОК1-ОК9</b> ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
<b>Тема 3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Методы измерений сопротивлений постоянному току: амперметром – вольтметром, омметром, одинарным и двойным мостом. Методы измерений параметров катушек индуктивности и конденсаторов постоянной ёмкости.	4	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
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение параметров сопротивлений, катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с информационными источниками по исследованию мостовых схем для измерения параметров катушек индуктивности и конденсаторов постоянной ёмкости	4	
<b>Тема 3.2. Измерение коэффициента мощности и частоты.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, устройство, принцип действия, схемы включения, область применения фазометра и частотомера.	2	У2, У3, У4, У5, У6, 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, 306.1, 307.1, 308.2,
	<b>Лабораторные работы</b> Измерение коэффициента мощности	2	
<b>Раздел 4. Генераторы измерительных сигналов.</b>		<b>16</b>	<b>ОК1-ОК9</b> ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
<b>Тема 4.1. Назначение, классификация, основные технические требования генераторов измерительных сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Метрологические показатели средств измерений; приборы формирования стандартных измерительных сигналов; назначение, классификация, основные технические требования генераторов измерительных сигналов; исследование формы сигналов, измерение параметров сигналов	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
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с информационными источниками по	4	

	определению характеристик измерительных микрофонов, вибродатчиков		
<b>Тема 4.2. Генераторы сигналов высокочастотные, низкочастотные.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	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
	Исследование формы сигналов, измерение параметров сигналов; Классификация высокочастотных и низкочастотных генераторов, структурная схема, назначение; понятие о модуляции.		
<b>Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов, шумовых сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	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
	Назначение, область применения импульсных генераторов и генераторов шумовых сигналов; требования, предъявляемые к ним; технические данные, структурная схема генераторов		
	<b>Контрольные работы</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с информационными источниками по определению характеристик генераторов измерительных сигналов (по вариантам)	4	
<b>Раздел 5. Измерение параметров полупроводниковых приборов.</b>		<b>6</b>	ОК1-4, ОК5, ОК8, ОК9 ПК1.4, ПК2.2, ПК3.1
<b>Тема 5.1. Измерение параметров полупроводниковых приборов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	У01.1, У01.3, У02.2, У03.1, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
	Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов; измерение статических и динамических параметров транзисторов; технические данные, порядок применения приборов для исследования транзисторов и диодов.		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Работа с информационными источниками по определению параметров и характеристик полупроводниковых приборов (по вариантам)	2	
<b>Тема 5.2. Измерение параметров</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	У01.1, У01.3, У02.2, У03.1,

<b>интегральных микросхем.</b>	Особенности измерения параметров микросхем; методы измерения параметров интегральных микросхем; определение помехоустойчивости интегральных микросхем		У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>		<b>72</b>	

### 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	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства 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), ЭИиОМ-НК. Измерительные приборы и инструменты: микрометры различных типов; мультиметры; штангензубомер, штангенциркули.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

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.znaniyum.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.znaniyum.com/read?id=327881>

##### Дополнительные источники:

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:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия
-----------------	------------	---------------

		<b>лицензии</b>
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	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 1.1. Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов	<p><b>Практическое задание:</b> составить таблицу обозначений, наносимых на шкалы электромеханических приборов</p> <p><b>Цель:</b> формирование умений поиска информации в различных источниках, углубление знаний по теме занятия.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> 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="text-align: center;"></td> <td>Прибор магнитоэлектрической измерительной системы</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Форма контроля:</b> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><b>Критерии оценки:</b></p>	обозначение	расшифровка		Прибор магнитоэлектрической измерительной системы
обозначение	расшифровка					
	Прибор магнитоэлектрической измерительной системы					

		<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>
2	<p>Тема 2.1. Измерение тока</p> <p>Тема 2.2. Измерение напряжения</p> <p>Тема 2.3. Измерение мощности</p>	<p><b>Практическое задание:</b> Решение задач</p> <p><b>Цель:</b> углубление знаний по теме занятия.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Вольтметр с внутренним сопротивлением 20 кОм имеет предел измерений 150 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 300 В; 600 В</li> <li>5. Определите добавочное сопротивление вольтметра, если необходимо расширить предел измерений вольтметра от 7500 мВ до 600В. Внутреннее сопротивление вольтметра 200 Ом.</li> <li>6. 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.</li> <li>7. Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с <math>U_{НОМ} = 30 \text{ В}</math> и <math>I_{НОМ} = 2,5 \text{ А}</math> с максимальным числом делений шкалы равно 150, показал при измерении 30 делений.</li> <li>8. 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 <math>\varphi = 77^\circ</math></li> </ol> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний по теме занятия</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> используйте формулы, записанные на лекционных занятиях по темам 1.1., 2.1., 2.2, 2.3</p>

		<p><b>Форма контроля:</b> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><b>Критерии оценки:</b>  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>
3	<p>Тема 3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости</p> <p>Тема 4.1. Назначение, классификация, основные технические требования генераторов измерительных сигналов</p> <p>Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов, шумовых сигналов</p>	<p><b>Текст задания:</b> Работа с информационными источниками</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– по исследованию мостовых схем для измерения параметров катушек индуктивности и конденсаторов постоянной ёмкости</li> <li>– по определению характеристик измерительных микрофонов, вибродатчиков</li> <li>– по определению характеристик генераторов измерительных сигналов (по вариантам)</li> </ul> <p><b>Цель:</b> формирование умений поиска информации в различных источниках, углубление знаний по теме занятия.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> используя справочную литературу, средства интернет и другие информационные источники, определите необходимые значения устройств и запишите в тетрадь.</p> <p><b>Форма контроля:</b> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><b>Критерии оценки:</b>  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.</p>
4	<p>Тема 5.1. Измерение параметров полупроводниковых приборов.</p>	<p><b>Текст задания:</b> Работа с информационными источниками по определению параметров и характеристик полупроводниковых приборов (по вариантам)</p> <p><b>Цель:</b> формирование умений поиска информации в различных источниках, углубление знаний по теме занятия.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> используя справочную литературу, средства интернет и другие информационные источники, определите параметры устройств согласно заданию. Оформите результат работы в виде таблицы или перечислением параметров со значениями и единицами измерения.</p> <p><b>Форма контроля:</b> проверка выполненной работы преподавателем.</p> <p><b>Критерии оценки:</b>  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</p>

		неполное выполнение задания. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.
--	--	---

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1. Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов.	У1, У2, У3, У01.3, У02.1, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У05.1, У06.1, У07.2, У09.1 31, 33, 35, 37, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2	Лабораторная работа, самостоятельная работа, тест текущего контроля
2	Тема 1.2. Электроизмерительные приборы.	У1, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У04.1, У05.1, У06.1, У09.1 32, 34, 37, 302.1, 302.1, 302.2, 302.3, 308.2	Лабораторная работа, самостоятельная работа, тест текущего контроля
3	Тема 2.1. Измерение 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, самостоятельная работа, тест текущего контроля
4	Тема 2.2. Измерение напряжения.	У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У08.1 31, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 308.2	Самостоятельная работа, тест текущего контроля
5	Тема 2.3. Измерение мощности.	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У06.1, У07.2 31, 33, 34, 38, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 306.1, 307.1, 308.2	Лабораторная работа, самостоятельная работа, контрольная работа
6	Тема 3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной 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, самостоятельная работа, тест текущего контроля
7	Тема 4.1. Назначение, классификация, основные технические требования	У01.1, У01.3, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2	Самостоятельная работа, тест текущего контроля

	генераторов измерительных сигналов.	31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	
8	Тема 4.2. Генераторы сигналов высокочастотные, низкочастотные.	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	Самостоятельная работа, тест текущего контроля
9	Тема 4.3. Генераторы импульсных сигналов, шумовых сигналов.	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	Самостоятельная работа, контрольная работа
10	Тема 5.1. Измерение параметров полупроводниковых приборов.	У01.1, У01.3, У02.2, У03.1, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Самостоятельная работа, тест текущего контроля
11	Тема 5.2. Измерение параметров интегральных микросхем.	У01.1, У01.3, У02.2, У03.1, У04.1, У05.1, У08.1, У09.1, У09.2 31, 34, 36, 37, 301.2, 304.1, 305.1, 308.2	Самостоятельная работа, тест текущего контроля

#### 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 «Электротехнические измерения» - экзамен.

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

	<p>18. Измерение частоты переменного тока</p> <p>19. Назначение, классификация генераторов измерительных сигналов;</p> <p>20. Назначение усилителей в составе генераторов измерительных сигналов.</p> <p>21. Генераторы с внешним возбуждением</p> <p>22. Генераторы гармонических сигналов;</p> <p>23. Условия самовозбуждения генераторов.</p> <p>24. Основные параметры и характеристики генераторов.</p> <p>25. Генераторы импульсных сигналов;</p> <p>26. Генераторы шумовых сигналов</p> <p>27. Автоматизированные измерительно-информационные системы.</p> <p>28. Измерение параметров диодов;</p> <p>29. Измерение параметров транзисторов;</p> <p>30. Электронные измерительные приборы.</p> <p>31. Цифровые измерительные приборы.</p> <p>32. Методы измерения параметров интегральных микросхем</p> <p>33. 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;"><b>Типовые задания</b></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 предел измерений 150 В. Какие добавочные сопротивления имеются в приборе, если он имеет пределы измерений: 300 В; 600 В.</p> <p>8. Определите измеренное значение мощности, если ваттметр с <math>U_{НОМ} = 30</math> В и <math>I_{НОМ} = 2,5</math> А с максимальным числом делений шкалы равно 150, показал при измерении 30 делений.</p> <p>9. При какой величине <math>R_X</math> в схеме одинарного уравновешенного моста ток в диагонали будет равен нулю? Известно, что <math>R_1=5</math> Ом, <math>R_2=20</math> Ом, <math>R_3=10</math> Ом.</p>

	<p>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.</p> <p>11. Соберите схему для проверки амперметра.</p> <p>12. Соберите схему измерения мощности в цепях постоянного тока.</p> <p>13. Произведите измерение напряжения в цепи с использованием цифрового и аналогового вольтметра. Определите погрешность измерений.</p> <p>14. Подключите осциллограф к выходу генератора сигналов и определите параметры сигнала по осциллограмме.</p> <p>15. С помощью мультиметра определите сопротивление резистора (по вариантам)</p>

### ***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.

### АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Тема 1.2. Электроизмерительные приборы.	Анализ конкретной ситуации «Достоинства и недостатки приборов разных электроизмерительных систем»	На первом этапе, работая в группах, обучающиеся определяют преимущества или недостатки измерительных механизмов разных измерительных систем. На втором этапе - обсуждение и поиск решения проблемы, какая система лучше.
Тема 2.1. Измерение тока	Анализ конкретной ситуации	Вопрос: как работает амперметр? Проблема: может ли вольтметр быть использован для измерения тока? Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Этот метод развивает аналитическое мышление слушателей, системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения оптимального решения, учиться устанавливать деловые и профессиональные контакты, принимать коллективные решения, устранять конфликты.
Тема 3.2.Измерение коэффициента мощности и частоты.	Групповые дискуссии	Лабораторные занятия студенты отрабатывают в фиксированных микрогруппах. Вначале каждого занятия, получив задание, студенты ищут способы его решения методом мозгового штурма, затем, согласовав с преподавателем и друг другом пути решения, приступают к выполнению.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Основы метрологии		<b>4</b>	
1.1. Классификация погрешностей. Классы точности. Цена делений приборов.	№1 Мероприятие по технике безопасности при проведении электрических измерений Поверка амперметра.	2	У1, У2, У3, У01.3, У02.2, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2
1.2. Электроизмерительные приборы.	№ 2 Изучение конструкции аналоговых электромеханических приборов	2	У1, У01.3, У02.1 У02.2, У06.1
Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности.		<b>4</b>	
2.1. Измерение тока.	№3 Измерение тока многопредельным амперметром	2	У2, У3, У4, У01.1, У02.1, У03.3, У06.1, У07.2
2.3. Измерение мощности	№4 Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока	2	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У06.1, У07.2
Раздел 3. Методы и средства измерений параметров электрических цепей		<b>4</b>	
3.1. Методы и средства измерений сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости	№5 Измерение параметров сопротивлений, катушек индуктивности, конденсаторов постоянной ёмкости	2	У2, У3, У4, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2
3.2. Измерение коэффициента мощности и частоты	№6 Измерение коэффициента мощности	2	У2, У3, У4, У5 У6, У01.1, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У03.1, У03.3, У04.1, У06.1, У07.2
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	Раздел 1. Основы метрологии	ПК 1.4, ОК 1-3	<b>Тест</b>	1. Тест 2. Лабораторные работы
<b>№2</b>	Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности	ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 1-3	<b>Контрольная работа №1</b>	1 Теоретические вопросы по разделу 3 1. Лабораторные работы
<b>№3</b>	Раздел 3. Методы и средства измерений параметров электрических цепей.	ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 1-3	<b>Тест</b>	1. Тест 2. Лабораторные работы
<b>№4</b>	Раздел 4. Генераторы измерительных сигналов	ПК 1.4, ПК 3.1, ОК 1-3	<b>Контрольная работа №2</b>	1 Теоретические вопросы по разделу 4
<b>№5</b>	Раздел 5. Измерение параметров полупроводниковых приборов	ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 3.1, ОК 1-3	<b>Тест</b>	1. Тест
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	31-38, 301.2, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 304.1, 305.1, 306.1, 307.1, 308.2 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	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p>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</p> <p>Комплект типового учебно-лабораторного комплекса "Измерение электрических величин" тип ИЭВ1-Н-Р;</p> <p>Комплект учебного лабораторного оборудования "Электрические измерения и основы метрологии" ГалСен ЭИОМ2-Н-Р;</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», настольный вариант, компьютерная версия (без ПК), ЭИиОМ-НК MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно;</p> <p>MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>Электронные плакаты по дисциплинам: Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация. договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p>Электронные плакаты по курсу: "Основы метрологии и электрические измерения" 2013 договор Д-903-13 от 14.06.2013 бессрочно</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “BOOK.RU” (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=327877">https://new.znaniium.com/read?id=327877</a></li> <li>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: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=327881">https://new.znaniium.com/read?id=327881</a></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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: <a href="https://book.ru/book/930234">https://book.ru/book/930234</a></li> <li>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: <a href="https://book.ru/book/933754">https://book.ru/book/933754</a></li> </ol>	16.09.2020 г. Протокол № 1	
---	---	---	-------------------------------	---

