

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ:  
Заместитель директора по  
учебно–производственной  
работе филиала РГУПС в г.  
Воронеж

\_\_\_\_\_  
(подпись, П.И. Гуленко  
Ф.И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 Метрология и электротехнические измерения**

базовая подготовка

*Специальность:* 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

*Профиль:* технический

*Квалификация выпускника:* техник по компьютерным системам

*Форма обучения:* очная

Автор-составитель - преподаватель высшей категории Воронов О.В.

(уч. звание, должность, Ф.И.О)

предлагает настоящую рабочую программу дисциплины

### **ОП.07 Метрология и электротехнические измерения**

(код по учебному плану и название дисциплины)

в качестве материала для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Учебный план по основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена утверждён зам. директора по УПР филиала РГУПС в г. Воронеж от XX.XX.2023 г.

Рабочая программа дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения рассмотрена на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных дисциплин

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_

(подпись)

(Ф.И.О.)

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» XX.XX.2023.

Рецензент рабочей программы \_\_\_\_\_ А.И. Кустов

(Ф.И.О рецензента)

\_\_\_\_\_  
доцент, кандидат ф.–м. наук

(уч. звание, должность)

\_\_\_\_\_  
Заведующий кафедры информационных технологий в экономике Воронежского филиала

\_\_\_\_\_  
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

(основное место работы)

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины .....	4
1.4 Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины .....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1 Объём дисциплины .....	6
2.2 Тематический план и содержание дисциплины.....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	18
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	18
3.2 Информационное обеспечение обучения .....	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21

# **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и учебным планом.

## **1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина ОП.07 Метрология и электротехнические измерения относится к профессиональному учебному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы. Изучаются основные понятия и определения метрологии, принципы действия аналоговых и цифровых средств измерений; определяются метрологические характеристики средств измерений, способы их нормирования и представления; изучаются методы и способы измерений электрических и неэлектрических величин.

## **1.3. Цель и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны сформироваться:

1. Основополагающие знания, умения и навыки в области метрологии и измерительной техники, необходимых специалисту для будущей профессиональной деятельности;

2. Знания основ метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента, принципов действия средств измерений, методов измерения физических величин, методов оценки погрешностей результатов измерений;

3. основополагающие знания в области метрологии и измерительной техники, и основ метрологического обеспечения современной науки и производства;

4. Умения использовать в измерительном эксперименте различные средства и методы измерения, грамотно обрабатывать и представлять результаты измерения.

5. Навыки планирования и проведения измерительного эксперимента.

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины**

Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 64 часа из них практические занятия – 34 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 16 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объём дисциплины

<b>Вид работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе: практические занятия	<b>34</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	
в том числе: подготовка сообщений, рефератов, презентаций; подготовка к ответам на контрольные вопросы, практическим занятиям, дифференцированному зачёту	<b>16</b>
<b>Консультации</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>18</b>

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Метрология</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 1.1 Современная метрология. Роль и значение метрологии</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Роль измерений в общественном производстве. Измерение как неотъемлемая часть современных информационных технологий. Современное понимание метрологии как науки. История развития метрологии. Основные разделы метрологии. Единство измерений. Роль измерений в познании физических явлений и объектов, в научных исследованиях. Взаимодействие метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества и безопасности продукции работ и услуг.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития метрологии;</li> <li>2. Метрология, стандартизация и сертификация – три взаимосвязанных науки;</li> <li>3. Роль и значение метрологии в IT-технологиях.</li> </ol>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Тема 1.2 Основные понятия, термины и определения в метрологии</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Общее представление об измерении. Основные термины и определения. Физические величины. Единицы физических величин. Системы единиц. Система СИ. Основные, производные, кратные дольные, логарифмические единицы. Измерительные шкалы. Метрические измерительные шкалы.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p><b>Практическое занятие 1</b> Единицы физических величин</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p><b>Практическое занятие 2</b> Анализ маркировочных знаков реального монитора ПК</p>	<b>2</b>	<b>2</b>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания.  Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы физических величин и их единицы, основные и дополнительные единицы физических величин системы СИ, единицы, допускаемые к применению, множители и приставки для образования десятичных и дольных кратных;</li> <li>2. Системы физических величин СГС, МКГСС, МКСА;</li> <li>3. Измерительные шкалы;</li> <li>4. Метрические измерительные шкалы;</li> <li>5. Международная система физических величин СИ.</li> </ol>	1	3
<b>Тема 1.3</b> <b>Государственная система обеспечения единства измерений</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Правовая, техническая и организационная подсистемы обеспечения единства измерений. Виды и формы Государственного метрологического контроля и надзора. Эталоны и стандартные образцы. Передача размеров единиц физической величины. Метрологическая надёжность. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическое обеспечение производства и испытаний продукции.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие 3</b>  Экскурсия в Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Воронежской области»</p>	4	2
	<p><b>Практическое занятие № 4</b>  Изучение организационно – методической базы метрологии и стандартизации.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие № 5</b>  Изучение и оформление структуры нормативного документа ГОСТ Р.</p>	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Практическое занятие № 6</b> Анализ реальных штрих–кодов. Проверка их подлинности.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Государственная метрологическая служба;</li> <li>2. Основные функции и обязанности Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии РФ;</li> <li>3. Государственный метрологический надзор;</li> <li>4. Международные и региональные организации по стандартизации;</li> <li>5. Международные, региональные и национальные эталоны физических величин.</li> </ol>	1	3
<p><b>Тема 1.4</b> <b>Погрешности измерений</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Классификация погрешностей. Методические и инструментальные, систематические и случайные, статические и динамические погрешности. Точечные и интервальные оценки погрешности. Формы представления результатов измерений, правило округления погрешности. Понятие и область применения неопределенности измерения.</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие 7</b> Определение полей допусков электротехнических устройств</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие № 8</b> Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным методом</p>	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.            Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Погрешности средств измерений и их оценка;</li> <li>2. Методы поверки средств измерений;</li> <li>3. Методы калибровки средств измерений;</li> <li>4. Государственная поверочная система РФ.</li> </ol>	1	3
<p><b>Тема 1.5</b>  <b>Общие сведения о средствах измерений</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>            Измерение, как процесс преобразования сигналов измерительной информации. Информационный аспект измерений. Виды измерительных преобразований. Структурные схемы средств измерений. Классификация средств измерений. Меры, их виды. Измерительные преобразователи, их виды. Электро-измерительные приборы, их виды. Измерительные информационные системы, их виды.</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.            Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средства измерений. Их классификация;</li> <li>2. Классификация методов измерений;</li> <li>3. Мостовые схемы. Подробное исследование;</li> <li>4. Средства измерений и их классификация;</li> <li>5. Методы поверки средств измерений.</li> </ol> <p><b>Интерактивные формы обучения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод проектов;</li> <li>- творческие задания;</li> <li>- «мозговой штурм».</li> <li>- организация временных творческих коллективов при работе над учебным проектом;</li> <li>- организация дискуссий и обсуждений спорных вопросов, возникших в коллективе, для создания образовательных ресурсов.</li> </ul>	1	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
<b>Тема 1.6</b> <b>Метрологические характеристики (МХ) средств измерения, их нормирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Нормирование МХ средств измерений. Группы МХ. МХ, предназначенные для определения результата измерений. Нормирование основной погрешности средств измерений. Нормирование чувствительности средств измерений к внешним условиям. Нормирование влияния средства измерения на измеряемую величину. Динамические МХ средств измерений, их нормирование.	2	2
	<b>Практическое занятие № 9</b> Определение метрологических характеристик средств измерений	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическим занятиям. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций): 1. Метрологические характеристики средств измерений; 2. Классификация и метрологические характеристики средств измерений; 3. Диапазон и предел измерений.	1	3
<b>Тема 1.7</b> <b>Общие сведения об измерениях физических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация измерений. Прямые, косвенные, совместные, совокупные измерения. Статические и динамические измерения. Методы измерения, их виды. Метод непосредственной оценки. Методы сравнения с мерой. Основы проведения измерительного эксперимента.	2	2
	<b>Практическое занятие № 10</b> Виды и методы измерений	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.            Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямые, косвенные, совместные, совокупные измерения;</li> <li>2. Статические и динамические измерения;</li> <li>3. Методы измерения, их виды;</li> <li>4. Метод непосредственной оценки;</li> <li>5. Методы сравнения с мерой;</li> <li>6. Основы проведения измерительного эксперимента.</li> </ol>	1	3
<p><b>Тема 1.8</b>  <b>Обработка и представление результатов измерений</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>            Применение класса точности для оценки основной погрешности результатов измерений. Оценка погрешностей косвенных измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов косвенных многократных измерений. Оценка неопределенности измерений.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.            Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представление результатов измерений;</li> <li>2. Этапы проведения измерений;</li> <li>3. Обработка результатов измерений;</li> <li>4. Обработка результатов прямых измерений;</li> <li>5. Обработка результатов косвенных измерений;</li> <li>6. Обработка результатов совокупных измерений.</li> </ol>	1	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
<b>Раздел 2 Электротехнические измерения</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 2.1 Аналоговые средства измерений и их применение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Общие сведения об аналоговых средствах измерений.  Измерительные преобразователи электрических сигналов. Общие сведения об электронных вольтметрах.  Основные метрологические характеристики электронных вольтметров. Применение электронных вольтметров. Особенности измерения переменных напряжений.  Электронные омметры, их метрологические характеристики, применение.</p>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания.  Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):  1. Аналоговые средства измерений. Их классификация;  2. Электронные омметры, их метрологические характеристики и применение.</p>	<b>0,5</b>	<b>3</b>
<b>Тема 2.2 Цифровые измерительные устройства и их применение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Общие сведения о цифровых измерительных устройствах. Виды цифровых измерительных устройств.  Принцип и методы аналого-цифрового преобразования. Метрологические характеристики цифровых измерительных устройств. Способы уменьшения погрешности цифровых измерительных устройств. Цифровые измерительные устройства частотно-временных параметров.</p>	<b>2</b>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания.  Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):  1. Цифровые средства измерений. Их классификация;  2. Метрологические характеристики цифровых измерительных устройств.</p>	<b>0,5</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
<b>Тема 2.3</b> <b>Измерение токов и напряжений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Единство и различие амперметров и вольтметров. Измерение постоянных токов и напряжений. Измерение действующих значений переменных токов и напряжений . Измерение средних и амплитудных значений переменного тока. Измерение малых токов и напряжений. Нулевые указатели. Электронные аналоговые вольтметры и их цифровые аналоги.	2	2
	<b>Практическое занятие 11</b> Исследование метрологических характеристик технического амперметра	2	2
	<b>Практическое занятие 12</b> Исследование метрологических характеристик технического вольтметра	2	2
	<b>Практическое занятие 13</b> Внесение поправок в показания средств измерения	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций): 1. Цифровые измерительные приборы. Их классификация; 2. Амперметры и вольтметры. Их единство и различие.	1	3
<b>Тема 2.4</b> <b>Измерение параметров электрических цепей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение сопротивлений. Измерение сопротивлений методом амперметра - вольтметра. Измерение сопротивлений омметрами. Измерение сопротивлений мостовыми методами. Измерение сопротивления изоляции. Определение места повреждения изоляции в кабелях. Измерение ёмкости и индуктивности	2	2
	<b>Практическое занятие 14</b> Измерение сопротивления постоянному току косвенным методом	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Практическое занятие 15</b> Измерение параметров катушки индуктивности косвенным методом</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций): 1. Измерение сопротивлений. Методы, схемы, оборудование. Измерение ёмкости и индуктивности. Методы и мостовые схемы.</p>	2	2
<p><b>Тема 2.5</b> <b>Измерение электрических параметров диодов, транзисторов и интегральных схем</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Основные сведения. Измерение параметров полупроводниковых приборов . Измерение пря-мых токов через <math>p - n</math> - переходы диодов и транзисторов. Измерение обратных токов <math>p - n</math> -переходов диодов и транзисторов. Измерение статических параметров транзисторов. Измерение емкостей полупроводниковых приборов. Измерение импульсных параметров полупроводниковых диодов. Измерение импульсных параметров транзисторов. Измерение электрических параметров интегральных схем.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическому занятию. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций): 1. Диоды. Основные показатели; 2. Транзисторы. Основные показатели; 3. Интегральные схемы. Основные показатели.</p>	2	2
<p><b>Тема 2.6</b> <b>Электронно-лучевые осциллографы и их применение</b></p>	<p>Общие сведения об электронно-лучевых осциллографах. Принцип действия и устройство электронно-лучевых осциллографов. Метрологические характеристики осциллографов. Применение для измерения амплитудно-временных параметров сигналов. Применение осциллографов для измерения частоты и фазового сдвига</p> <p><b>Практическое занятие 17</b> Изучение электронно-лучевого осциллографа и его применение</p>	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения знаний и умений
1	2	3	4
	<p><b>Практическое занятие 16</b> Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронно-лучевого осциллографа</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическому занятию. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, классификация и основные устройства осциллографов;</li> <li>2. Устройство осциллографической электронно-лучевой трубки, анализ её эксплуатационных параметров;</li> <li>3. Динамическая чувствительность на частотах;</li> <li>4. Структурная схема универсального осциллографа.</li> </ol>	2	2
<p><b>Тема 2.7</b> <b>Методы и средства измерения неэлектрических величин</b></p>	<p>Общие сведения. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи. Средства электрических измерений неэлектрических величин.</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания, подготовка к практическому занятию. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин;</li> <li>2. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи;</li> <li>3. Средства электрических измерений неэлектрических величин.</li> </ol>	1	
	<p>Промежуточная аттестация в виде экзамена</p>	18	
<p><b>Консультация</b></p>		10	
	<p><b>Всего</b></p>	108	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения имеются в наличии: кабинет «Метрология и стандартизация» (аудитории 1-308) и лаборатория «Электротехнических измерений» (аудитории 1-310) корпуса № 2, оснащённых оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся;
- учебные наглядные пособия;
- технические средства обучения.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Основная литература**

1. Сергеев А. Г. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 323 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-04315-0. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - Текст: электронный — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433666>
2. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документоведение: учебник / В.Ю. Шишмарев. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 312 с. - (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/>
3. Хрусталёва З.А. Электротехнические измерения: учебник / З.А. Хрусталёва. - М.: Кнорус, 2020. - 220 с. - (Среднее профессиональное образование)

4. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: учебник / П.К. Хромоин.  
- М.: Издательство ФОРУМ, 2022. - 288 с. - (Профессиональное образование)

#### **Дополнительная литература**

5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, изд. 2-е. 2019. - 224 с. (Профессиональное образование Текст: электронный.  
- URL: <https://new.znanium.com/>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, экзамена, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<i>Умения:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать в измерительном эксперименте различные средства и методы измерения, грамотно обрабатывать и представлять результаты измерения;</li><li>– правильного планирования и проведения измерительного эксперимента.</li></ul>	Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"><li>– устного и письменного опроса по темам;</li><li>– защиты практических занятий;</li><li>– ответов на контрольные вопросы;</li><li>– выполнение индивидуальных заданий (сообщений, презентаций, рефератов);</li><li>– сдача экзамена по дисциплине.</li></ul>
<i>Знания:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– основ метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента, принципов действия средств измерений, методов измерения физических величин, методов оценки погрешностей результатов измерений;</li><li>– в области измерительной техники и метрологического обеспечения современной науки и производства и в частности в IT - технологиях.</li></ul>	Текущий контроль в форме: <ul style="list-style-type: none"><li>– устного и письменного опроса по темам;</li><li>– защиты практических занятий;</li><li>– ответов на контрольные вопросы;</li><li>– выполнение индивидуальных заданий (сообщений, презентаций, рефератов);</li><li>– сдача экзамена по дисциплине.</li></ul>

## 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Техник по компьютерным системам должен обладать следующими профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями и личностными результатами (ЛР).

Код	Наименование результата обучения
1	2
ПК 1.4.	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ЛР 1.	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2.	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР 4.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5.	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России

Код	Наименование результата обучения
1	2
ЛР 7.	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности
ЛР 8.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 9.	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10.	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 11.	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры
ЛР 12.	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
ЛР 13.	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
ЛР 14.	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учётом нормативно-правовых норм
ЛР 15.	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 19.	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики
ЛР 20.	Способный работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владеет навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов
ЛР 22.	Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях
ЛР 23.	Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 24.	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей;

Код	Наименование результата обучения
1	2
	демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 27.	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики
ЛР 28.	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 29.	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 30.	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику
ЛР 32.	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 34.	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности