

## **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 УПР  
филиала РГУПС в г. Воронеж

\_\_\_\_\_ П.И. Гуленко

«31» мая 2024 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

##### **Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

##### **Квалификация выпускника**

Специалист по компьютерным системам

##### **Форма обучения**

Очная

**Воронеж, 2024**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП.....	10
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....	13
2.2. Содержание дисциплины.....	14
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
3.1. Материально–техническое обеспечение .....	24
3.2. Учебно–методическое обеспечение .....	24
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.07 Метрология и электротехнические измерения

#### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОП.07 Метрология и электротехнические измерения: формирование правовых основ, целей, задач, принципов, объектов и средств метрологии, основных средств измерений в системе информационных технологий, методов и принципов измерения, методов и средств обеспечения единства и точности измерений, получение навыков применения аналоговых и цифровых измерительных приборов, измерительных генераторов.

Дисциплина ОП.07 Метрология и электротехнические измерения включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

#### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия;</li> <li>- определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	-

	действий (самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</li> </ul>	-
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности.</li> </ul>	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>	-

ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>- принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона.</li> </ul>	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul>	-
ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;</li> <li>- выполнять тестирование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технические характеристики типовых цифровых устройств;</li> <li>- особенностей применения и подключения основных типов цифровых</li> </ul>	– быстрой «черновой» реализации базовой функциональности будущего продукта/изделия, для анализа работы

	прототипов.	устройств; - среды моделирования цифровых устройств и систем; - методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; - методы обеспечения качества на этапе проектирования.	информационной системы в целом; – определения возможности первоначальным требованиям заказчика; – разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания
ПК 3.1	- проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов; - проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов; - принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов; - инсталляции, конфигурировании и настройке операционной системы, драйверов, резидентных программ; - выполнять регламенты техники безопасности; - обеспечивать сбор данных для введения базы данных клиентов.	- особенности контроля и диагностики устройств аппаратно-программных систем; - основные методы диагностики; - аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей средств вычислительной техники (СВТ); - применение сервисных средств и встроенных тест-программ; - аппаратное и программное конфигурирование компьютерных систем и комплексов; - инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; - приёмы обеспечения комплексов; - правила и нормы охраны труда, техники безопасности,	– проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности компьютерных систем и комплексов; – системотехнического обслуживания компьютерных систем и комплексов; – отладки аппаратно-программных систем и комплексов; – инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных программ; – ведения баз данных клиентов.

		<p>промышленной санитарии и противопожарной защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии, инструментальные эксплуатации баз данных.</li> </ul>	
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- производить замену элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- использовать монтажное оборудование;</li> <li>- использовать измерительное оборудование;</li> <li>- составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- проводить диагностику цифровых устройств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию и практику эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- виды и содержание эксплуатационных документов;</li> <li>- способы тестирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- способы регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- условия хранения сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- методы консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- способы подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- методы регулировки электронных устройств;</li> <li>- методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;</li> <li>- принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применения руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- применения инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- тестирования работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- ведения отчётной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- диагностики технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- подготовки к транспортированию сложных функциональных</li> </ul>

	<p>компьютерных систем и комплексов в том числе с применением программных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настраивать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- составлять краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</li> <li>- обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;</li> <li>- выявлять причины повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</li> <li>- применять методы и средства программного обеспечения;</li> <li>- интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.);</li> <li>- анализировать значения, полученных обеспечения;</li> <li>- документировать результаты программного обеспечения.</li> </ul>	<p>функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- виды брака и способы его предупреждения;</li> <li>- порядок проведения рекламационной работы;</li> <li>- методы диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</li> <li>- технические характеристики устройств компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>- особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- основные методы диагностики;</li> <li>- основные аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для неисправностей;</li> </ul>	<p>узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления и оформления заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- диагностирования неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- устранения неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- проведения измерений в электронных устройствах;</li> <li>- демонтажа и монтажа компонентов на печатных платах;</li> <li>- регулировки электронных устройств;</li> <li>- проверки функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ;</li> <li>- подготовки отчётной документации по результатам ремонта сложных функциональных</li> </ul>
--	---	---	---



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- применение сервисных средств и встроенных тест-программ;</li> <li>- инструкции по установке и компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>- структуры и содержание руководств пользователя и руководств по техническому обслуживанию/конфигурированию, предоставленных разработчиками поддерживаемых компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>- приёмы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- основы электротехнических измерений;</li> <li>- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ, правила производственной санитарии;</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</li> <li>- основы построения компьютерных сетей;</li> <li>- методы автоматической работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- основные виды диагностических данных и способы их представления;</li> <li>- типовые метрики программного обеспечения;</li> <li>- основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;</li> <li>- методы и средства проверки обеспечения;</li> </ul>	<p>узлов радиоэлектронной аппаратуры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявления возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки;</li> <li>– разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– разработки процедуры сбора диагностических данных;</li> <li>– разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения;</li> <li>– оценки соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам;</li> <li>– проверки работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных;</li> <li>– сбора и анализа полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</li> </ul>
--	--	---	---

		- внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов программного обеспечения.	
--	--	---	--

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объём часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p>Понятие об эталонах величин. Назначение эталона. Существенные признаки эталона: неизменность, воспроизводимость, сличаемость. Эталонная база Российской Федерации. Классификация эталонов: первичные эталон, государственный первичный эталон, национальный эталон, вторичный эталон, эталон – свидетель, эталон сравнения, эталон – копия, рабочий эталон, одиночный эталон, групповой эталон, эталонный набор, исходный эталон, ведомственный эталон. Государственные эталоны основных единиц величин системы СИ. Метрологические характеристики государственных эталонов. Передача размеров от эталона к рабочим средствам измерений</p>	<p>Тема 1.3 Государственная система обеспечения единства измерений</p>	6	<p>Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части</p>
2	<p>Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. Главные принципы единства измерений. Основные положения и понятия ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Регламентация основных статей Закона. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Измерение физических величин Измерение физической</p>	<p>Тема 1.5 Общие сведения о средствах измерений</p>	6	<p>Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части</p>

	<p>величины. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности измерений и причины их возникновения. Классификация погрешностей результатов измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения. Систематическая и случайная составляющие погрешности результатов измерений. Характер проявления систематических погрешностей. Способы исключения систематических погрешностей. Неизбежность и неустранимость случайных погрешностей. Законы распределения результатов измерений и случайной погрешности. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой физической величины. Отсев грубых погрешностей (промахов).</p>			
3	<p>Погрешности результатов измерений. Причины возникновения погрешностей. Классификация измерений. Систематические погрешности. Классы точности средств измерений. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Грубые погрешности. Методы выявления грубых погрешностей. Правила обработки результатов измерений. Правила обработки результатов прямых измерений. Правила обработки результатов при косвенных измерениях. Построение графиков и получение математических зависимостей. Правила построения графиков. Метод наименьших квадратов. Примеры использования компьютерных программ для</p>	Тема 1.8 Обработка и представление результатов измерений	6	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части

	построения графиков. Неопределенность результата измерений.			
4	Цифро-аналоговые преобразователи. Классификация. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) с суммированием и делением напряжений. ЦАП с суммированием токов. Классификация аналого-цифровых преобразователей (АЦП). АЦП время импульсного типа, АЦП с двухтактным интегрированием, АЦП частотно-импульсного типа, АЦП кодоимпульсного типа, развертывающие, следящие и порязрядного уравнивания.	Тема 2.1 Аналоговые средства измерений и их применение	6	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части
5	Цифровые измерительные приборы. Блок-схема цифрового измерительного прибора. Функциональное назначение входного устройства, блока аналого-цифрового преобразования и цифрового отсчетного устройства. Цифровое отсчетное устройство. Цифровые индикаторы, классификация. Принцип действия и основные технические характеристики газоразрядных, люминесцентных, катодолюминесцентных, светодиодных, жидкокристаллических и накаливающих цифровых индикаторов.	Тема 2.2 Цифровые измерительные устройства и их применение	6	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части
6	Измерение постоянных токов и напряжений. Общие сведения об электромеханических измерительных приборах. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и электростатической систем. Расширение пределов	Тема 2.3 Измерение токов и напряжений	6	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части

	измерения. Измерение переменных токов и напряжений. Амплитудный, выпрямительный и среднеквадратический преобразователи. Зависимость показаний от формы измеряемых токов и напряжений. Градуировка вольтметров переменного тока.			
7	Универсальные осциллографы. Назначение, основные характеристики. Основные блоки и узлы: электронно-лучевая трубка, каналы вертикального и горизонтального отклонения, схема синхронизации. Основные блоки и узлы двухканального осциллографа. Измерение временных интервалов методом задержанной развертки. Специальные осциллографы. Запоминающий, широкополосный, стробоскопический осциллографы.	Тема 2.6. Электронно-лучевые осциллографы и их применение	6	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части
8	Радиоизмерительные приборы. Система классификации радиоизмерительных приборов по ГОСТ. Измерительные генераторы. Генераторы синусоидальных колебаний звукового и радиочастотного диапазонов. Генераторы прямоугольных импульсов.	Тема 2.7 Методы и средства измерения неэлектрических величин	4	Расширение и (или) углубление подготовки определяемой содержанием обязательной части

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	64	-
Самостоятельная работа	26	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Всего	108	-

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Метрология</b>		<b>48/–</b>	
<b>Тема 1.1. Современная метрология. Роль и значение метрологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе 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. История развития метрологии; 2. Метрология, стандартизация и сертификация – три взаимосвязанных науки; 3. Роль и значение метрологии в IT-технологиях.	2	
<b>Тема 1.2. Основные понятия, термины и определения в метрологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 1. Единицы физических величин.	2	
	Практическое занятие № 2. Анализ маркировочных знаков реального	2	

	монитора ПК		
	<b>В том числе 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. 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; 2. Системы физических величин СГС, МКГСС, МКСА; 3. Измерительные шкалы; 4. Метрические измерительные шкалы; 5. Международная система физических величин СИ. Подготовка к практическим занятиям.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.3. Государственная система обеспечения единства измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 3. Экскурсия в Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Воронежской области»	2	
	Практическое занятие № 4. Изучение организационно-методической базы метрологии и стандартизации.	2	
	Практическое занятие № 5. Изучение и оформление структуры нормативного документа ГОСТ Р.	2	
	Практическое занятие № 6. Анализ реальных штрих-кодов. Проверка их подлинности.	2	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и	<b>2</b>		

	<p>дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания.</p> <p>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> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>		
<b>Тема 1.4. Погрешности измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 7. Определение полей допусков электротехнических устройств	2	
	Практическое занятие № 8. Определение показателей качества продукции экспертным или измерительным методом	2	
	<b>В том числе 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): <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> Подготовка к практическим занятиям.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.5. Общие сведения о</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04;



<b>средствах измерений</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.	2	ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	<b>В том числе 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. Средства измерений. Их классификация; 2. Классификация методов измерений; 3. Мостовые схемы. Подробное исследование; 4. Средства измерений и их классификация; 5. Методы поверки средств измерений.	1	
<b>Тема 1.6. Метрологические характеристики (МХ) средств измерения, их нормирование</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 9. Определение метрологических характеристик средств измерений	2	
	<b>В том числе 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;	1	

	2. Классификация и метрологические характеристики средств измерений; 3. Диапазон и предел измерений. Подготовка к практическому занятию.		
<b>Тема 1.7. Общие сведения об измерениях физических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 10. Виды и методы измерений	2	
	<b>В том числе 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. Прямые, косвенные, совместные, совокупные измерения; 2. Статические и динамические измерения; 3. Методы измерения, их виды; 4. Метод непосредственной оценки; 5. Методы сравнения с мерой; 6. Основы проведения измерительного эксперимента. Подготовка к практическому занятию.	<b>1</b>	
<b>Тема 1.8. Обработка и представление результатов измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе 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	<b>1</b>	

	презентаций): 1. Представление результатов измерений; 2. Этапы проведения измерений; 3. Обработка результатов измерений; 4. Обработка результатов прямых измерений; 5. Обработка результатов косвенных измерений; 6. Обработка результатов совокупных измерений.		
<b>Раздел 2 Электротехнические измерения</b>		<b>42/–</b>	
<b>Тема 2.1. Аналоговые средства измерений и их применение</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и дополнительной литературы, выполнение индивидуального домашнего задания. Примерная тематика домашних заданий (подготовка сообщений или презентаций): .. Аналоговые средства измерений. Их классификация; 2. Электронные омметры, их метрологические характеристики и применение.	2	
<b>Тема 2.2. Цифровые измерительные устройства и их применение</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятий, рекомендуемой учебной и	2	

	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.		
<b>Тема 2.3. Измерение токов и напряжений</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 11. Исследование метрологических характеристик технического амперметра	2	
	Практическое занятие № 12. Исследование метрологических характеристик технического вольтметра	2	
	Практическое занятие № 13. Внесение поправок в показания средств измерения	2	
	<b>В том числе 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. Подготовка к практическим занятиям.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.4. Измерение параметров электрических цепей</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2
	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	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 14. Измерение сопротивления постоянному току косвенным методом	2	
	Практическое занятие № 15. Измерение параметров катушки индуктивности косвенным методом	2	
	<b>В том числе 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. 2. Измерение ёмкости и индуктивности. Методы и мостовые схемы. Подготовка к практическим занятиям.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.5. Измерение электрических параметров диодов, транзисторов и интегральных схем</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	Основные сведения. Измерение параметров полупроводниковых приборов. Измерение прямых токов через p-n – переходы диодов и транзисторов. Измерение обратных токов p-n – 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.	2	
	<b>В том числе 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.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.6. Электронно-лучевые осциллографы и их применение</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	Общие сведения об электронно-лучевых осциллографах. Принцип действия и устройство электронно-лучевых осциллографов. Метрологические характеристики осциллографов. Применение для	<b>2</b>	

	измерения амплитудно-временных параметров сигналов. Применение осциллографов для измерения частоты и фазового сдвига.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 16. Изучение электронно-лучевого осциллографа и его применение	2	
	Практическое занятие № 17. Измерение параметров электрического сигнала с помощью электронно-лучевого осциллографа	2	
	<b>В том числе 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. Назначение, классификация и основные устройства осциллографов; 2. Устройство осциллографической электронно-лучевой трубки, анализ её эксплуатационных параметров; 3. Динамическая чувствительность на частотах; 4. Структурная схема универсального осциллографа. Подготовка к практическим занятиям.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.7. Методы и средства измерения неэлектрических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 04; ОК 05; ОК 07; ОК 09; ПК 1.4; ПК 3.1; ПК 3.2.
	Общие сведения. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи. Средства электрических измерений неэлектрических величин.	2	
	<b>В том числе 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. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин; 2. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи;	<b>2</b>	

	3. Средства электрических измерений неэлектрических величин. Подготовка к экзамену.		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>18</b>	
<b>Всего</b>		<b>108/-</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально–техническое обеспечение

Кабинет «Метрология и электротехнические измерения».

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Герасимова, Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. – 2-е изд. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 224 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-479-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139099>. – Режим доступа: по подписке

2. Канке, А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 363 с. – (Среднее профессиональное образование). – DOI 10.12737/1239425. – ISBN 978-5-16-016811-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1239425>. – Режим доступа: по подписке

3. Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование: учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/>. – Режим доступа: по подписке

4. Хромоин, П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1949037>. – Режим доступа: по подписке

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Сергеев, А.Г. Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 348 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536954>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Федеральный информационный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: «SakhaNews».

3. Справочно-информационный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.inmor.su>.

4. Информационный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://shkval-antikor.ru>.

5. 11. Стандартно – нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа <http://www.gosthelp.ru>.



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

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</li> <li>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</li> <li>- основы проектной деятельности.</li> <li>- особенности социального и культурного контекста;</li> <li>- правила оформления документов и построения устных сообщений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определяет ключевые параметры сложившейся ситуации, обнаруживает скрытые связи и факторы, влияющие на ситуацию, описывает ресурсы, необходимые на каждом этапе решения проблемы, разрабатывает план действий, оценивать риски и продумывать альтернативы, оценивает сильные и слабые стороны найденного решения и итоги его реализации;</li> <li>– применяет различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев; выбирает, анализирует, систематизирует и интерпретирует информацию различных видов и форм представления; находит сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках; самостоятельно выбирает оптимальную форму представления информации; оценивает надёжность информации;</li> <li>– предлагает новые учебные исследовательские и социальные проекты; оценивает идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>– владеет различными способами общения и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– защита практических работ;</li> <li>– устный опрос;</li> <li>– письменный опрос;</li> <li>– тестирование;</li> <li>– эссе;</li> <li>– доклад;</li> <li>– реферат;</li> <li>– защита творческой работы;</li> <li>– вопросы для подготовки к экзамену.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>- принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона.</li> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> <li>- технические характеристики типовых цифровых устройств;</li> <li>- особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</li> <li>- среды моделирования цифровых устройств и систем;</li> <li>- методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;</li> <li>- методы обеспечения качества на этапе проектирования.</li> <li>- особенности контроля и диагностики устройств аппаратно-программных систем;</li> <li>- основные методы диагностики;</li> <li>- аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики</li> </ul>	<p>взаимодействия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аргументированно ведёт диалог;</li> <li>– развернуто и логично излагает свою точку зрения с использованием языковых средств;</li> <li>– умеет смягчать конфликтные ситуации.</li> </ul>	
---	---	--

<p>компьютерных систем и комплексов возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей средств вычислительной техники (СВТ);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение сервисных средств и встроенных тест-программ;</li> <li>- аппаратное и программное конфигурирование компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ;</li> <li>- приёмы обеспечения комплексов;</li> <li>- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты;</li> <li>- технологии, инструментальные эксплуатации баз данных.</li> <li>- теорию и практику эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- виды и содержание эксплуатационных документов;</li> <li>- способы тестирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- способы регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- условия хранения сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- методы консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и</li> </ul>		
---	--	--

<p>комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- методы регулировки электронных устройств;</li> <li>- методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;</li> <li>- принципы работы, устройство, технические измерительных устройств в объёме выполняемых работ;</li> <li>- принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- виды брака и способы его предупреждения;</li> <li>- порядок проведения рекламационной работы;</li> <li>- методы диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</li> <li>- технические характеристики устройств компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- основные методы диагностики;</li> <li>- основные аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для неисправностей;</li> <li>- применение сервисных средств и встроенных тест-программ;</li> <li>- инструкции по установке и компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>- структуры и содержание руководств пользователя и руководств по техническому обслуживанию / конфигурированию, предоставленных разработчиками поддерживаемых компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>- приёмы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- основы электротехнических измерений;</li> <li>- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ, правила производственной санитарии;</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</li> <li>- основы построения компьютерных сетей;</li> <li>- методы автоматической работоспособности программного обеспечения;</li> </ul>		
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды диагностических данных и способы их представления;</li> <li>- типовые метрики программного обеспечения;</li> <li>- основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;</li> <li>- методы и средства проверки обеспечения;</li> <li>- внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов программного обеспечения.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- составлять план действия;</li> <li>- определять необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- реализовывать составленный план;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия</li> </ul>		
--	--	--

<p>(текущие и планируемые);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li><li>- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;</li><li>- выполнять тестирование прототипов.</li><li>- проводить контроль, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов;</li><li>- проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов;</li><li>- принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов;</li><li>- инсталляции, конфигурировании и настройке операционной системы, драйверов, резидентных программ;</li><li>- выполнять регламенты техники безопасности;</li><li>- обеспечивать сбор данных для введения базы данных клиентов.</li><li>- составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li><li>- использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li><li>- производить замену элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и</li></ul>		
--	--	--



<p>комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать монтажное оборудование;</li> <li>- использовать измерительное оборудование;</li> <li>- составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- проводить диагностику цифровых устройств компьютерных систем и комплексов в том числе с применением программных средств;</li> <li>- настраивать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>- составлять краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</li> <li>- обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;</li> <li>- выявлять причины повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</li> <li>- применять методы и средства программного обеспечения;</li> <li>- интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.);</li> <li>- анализировать значения, полученных обеспечения;</li> <li>- документировать результаты программного обеспечения.</li> </ul>		
---	--	--