

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

для специальности: **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

квалификация выпускника: **специалист по компьютерным системам**

Глазов, 2025

Рассмотрена на заседании кафедры
Математики и информатики

Рекомендовано к утверждению
*Заседание ученого совета факультета
ИФим*

Протокол № 7 от "19" февраля 2025 г.

Протокол № 6 от "21" февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования: *09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*, утвержденного приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 года № 362.

С учетом Примерной основной образовательной программы 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. (Утверждено протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 19 августа 2022 г. № 4, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: регистрационный номер № 47, Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022).

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».

Разработчики: *Дюкина Н.Г.*, к.п.н., доцент кафедры математики и информатики

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы Квалификация выпускника специалист по компьютерным системам.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована для подготовки специалистов по другим квалификациям специальности 09.00.00, имеющим в структуре учебного плана данную учебную дисциплину; в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология и электротехнические изменения».

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.
- ПК 3.1 Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов;.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Знания:

- 31 - основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- 32 - основные виды средств измерений и их классификацию;
- 33 - методы измерений;
- 34 - метрологические показатели средств измерений;
- 35 - виды и способы определения погрешности измерений;
- 36 - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- 37 - влияние измерительных приборов на точность измерений;
- 38 - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;

умения:

- У1 - классифицировать основные средства измерений;
- У2 - применять основные методы и принципы измерения;
- У3 - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- У4 - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.

Индикаторы оценки освоения компетенций:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 7	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона
ПК 1.4	Умения: работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; выполнять тестирование прототипов..	Знания: технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; среды моделирования цифровых устройств и систем; методы построения компьютерных

		моделей цифровых устройств; методы обеспечения качества на этапе проектирования.
ПК 3.1	Умения: применять контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.	Знания: -особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов; -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; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

объем образовательной программы - **64** часа в том числе:

во взаимодействии с преподавателем - 62 часа (в т.ч. в форме практической подготовки – 8 часов),

самостоятельная работа обучающихся - 2 часа,

промежуточная аттестация – 0 часов в том числе:

консультация – 0 часов; экзамен – 0 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Кол-во	Объем часов
Объем образовательной программы (всего)		64
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)		62
в том числе:		
теоретическое обучение		44
практические занятия		18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		8
лабораторные занятия		
контрольные работы (если предусмотрены)		
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)		
Самостоятельная работа (всего)		2
Промежуточная аттестация (всего)		4
в том числе:		
<i>подготовка к экзамену</i>		
<i>консультация</i>		
<i>экзамен</i>		
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена (итоговая оценка)</i>		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология и электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электрических измерений			
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.4, ПК 3.1
	Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.	2	
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	2	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Измерения электрических величин	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.4, ПК 3.1
	1. Основные элементы электроизмерительных приборов.	4	
	2. Измерение тока, напряжения, мощности.	4	
	3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.	4	
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие № 1. Измерения с помощью комбинированных приборов	2	
	Практическое занятие №2. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.	2	
	Практическое занятие № 3. Измерение R, L, C универсальным мостом.	2	
	Практическое занятие № 4. Цифровой измеритель R, L, C.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК

Исследование формы электрических сигналов	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.	4	1.4, ПК 3.1
	2. Цифровые осциллографы.	4	
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие № 5. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 6. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2	
	Практическое занятие № 8. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.4, ПК 3.1
	1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	4	
	2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.	4	
	Практические занятия	2	
	Лабораторное занятие № 9. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка доклада с презентационной графикой по теме «Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции»	2	
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.4, ПК 3.1
	1. Измерение частоты. Частотомеры.	2	
	2. Измерение спектра электрических сигналов.	2	
	3. Измерение фазового сдвига.	2	
Тема 1.6. Измерение механических величин	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 1.4, ПК 3.1
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.	4	
	2. Измерение массы.	4	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			
Всего:		62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения.

Кабинет «**Метрологии и стандартизации**», (Кабинет 201, Учебный корпус № 1).

Учебная аудитория предназначена для проведения теоретических и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование на 16 рабочих мест:

1. Стол демонстрационный
2. Стол лабораторный
3. Стул ученический.
4. Шкаф лабораторный
5. Стол преподавателя.

Класс персональных компьютеров (автоматизированные рабочие места: процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) объединен в сеть с возможностью выхода в Интернет, локальную сеть института.

6. Коммутатор.
7. Проектор.
8. Экран.
9. Автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор Core i3, оперативная память объемом 4 Гб).
10. Комбинированные электроизмерительные приборы;
11. Амперметры;
12. Вольтметры;
13. Ваттметр;
14. Мультиметры;
15. Осциллограф;
16. Источники питания, регулирующая аппаратура;
17. Стабилизатор напряжения;
18. Регулятор напряжения латр;
19. Выпрямитель;
20. Генератор учебный;
21. Реостаты;
22. Демонстрационные стенды.

Для самостоятельной работы обучающихся имеется читальный зал (медiateка) с выходом в сеть интернет (Ауд. 111 учебный корпус №1).

1. Оборудование:

- 1.1. Концентратор D-Link 16-port,
- 1.2. Сервер Fujitsu RX100S7,
- 1.3. Копировальный аппарат Canon ir2520 (формат A3),
- 1.4. Принтер лазерный Kyocera FS-1120DN,
- 1.5. Принтер цветной,
- 1.6. Монитор 19" LCD LGM-W1934S BN (5 шт.),
- 1.7. Монитор ASUS 17" LCD (1 шт.),
- 1.8. Монитор 19" topview A1981Wx (4шт.)
- 1.9. Системный блок Intel Celeron 430 (7 шт.),
- 1.10. Системный блок Intel Celeron 430 1800/ DIMM 1Gb/HDD 160Gb,
- 1.11. Системный блок Intel Core i5 4096, 500Gb DVD-RW,

- 1.12. Столы компьютерные,
- 1.13. Столы компьютерные угловые с тумбами,
- 1.14. Стулья, шкаф,
- 1.15. Стеллаж для дисков.

2. Программное обеспечение:

- 2.1. Microsoft Windows 7,
- 2.2. Microsoft Office 2007,
- 2.3. Lazarus,
- 2.4. ABC Pascal,
- 2.5. Microsoft Visual Studio Express,
- 2.6. FreePascal,
- 2.7. FreeProlog,
- 2.8. NI LabView,
- 2.9. FreeBasic,
- 2.10. MySQL,
- 2.11. Far manager,
- 2.12. Mozilla Firefox.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 15-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 462 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15928-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537200> (дата обращения: 15.01.2025).

2. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542373> (дата обращения: 09.01.2025).

3. Степанова, Е. А. Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Степанова, Н. А. Скулкина, А. С. Волегов ; под общей редакцией Е. А. Степановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 95 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10715-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542371> (дата обращения: 09.01.2025).

4. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538449> (дата обращения: 09.01.2025).

Дополнительная литература:

1. Радкевич, Я. М. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-

534-17844-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533826> (дата обращения: 09.01.2025).

2. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538126> (дата обращения: 09.01.2025).

3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 1 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10694-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542318> (дата обращения: 09.01.2025).

4. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 2 в 2 кн. Книга 2 : учебник для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10696-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542319> (дата обращения: 09.01.2025).

Информационные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://moodle.ggpi.org>. - Сайт дистанционного образования ГГПИ. - URL:
2. www.gost.ru - РОССТАНДАРТ
3. www.docs.cntd.ru – Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
4. <https://www.prj-exp.ru/> - Корпоративные хранилища данных. Интеграция систем. Проектная документация.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотека Руконт (коллекция изданий ГГПИ). - URL: <http://rucont.ru/>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. - URL: <http://www.prilib.ru/>
4. Национальная Электронная Библиотека. - URL: <https://НЭБ.рф>
5. Образовательная платформа - URL: <https://urait.ru>

Электронные базы данных периодических изданий (для цикла ОП)

1. Журнал «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» - <http://www.gostinfo.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
Знать: основные понятия об измерениях и единицах физических величин - основные виды средств измерений и их классификацию - методы измерений - метрологические показатели средств измерений - виды и способы определения погрешности измерений - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов - влияние измерительных приборов на точность измерений - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.	<i>«Отлично»- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</i> <i>«Хорошо»- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</i> <i>«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.</i> <i>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</i>	Тестирование Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания (работы)
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		

<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать основные средства измерений - применять основные методы и принципы измерения - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы. 	<p>«Отлично»- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо»- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«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.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.</p>
--	---	---