

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 20 » 05 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы метрологии и электрорадиоизмерений**

для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Муром, 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем №392 от 02 июня 2022 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н. Суржик Д.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

от «09» апреля 2025 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

Протокол № 12

от «09» апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основы метрологии и электрорадиоизмерений**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений является общепрофессиональной дисциплиной

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области математических и естественно-научных дисциплин. Базовые дисциплины: математика и физика.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель дисциплины В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные и производные единицы физических величин, соответствующие требованиям государственных стандартов и Международной системы единиц (СИ);
- особенности современных мер, измерительных приборов и систем;
- измерительные приборы и оборудование, предназначенное для измерения параметров и характеристик различных радиоэлектронных изделий
- основные технические характеристики электроизмерительных приборов и нормальные условия их работы;
- основные технические требования, предъявляемые к измерительной технике;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений;
- способы борьбы с различного вида помехами, влияющими на достоверность данных, полученных в процессе измерений;
- модели измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой различного назначения;
- составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства в соответствии с заданной точностью измерений;
- пользоваться дополнительной литературой, учебными пособиями и другими источниками информации, выбирая при этом необходимые сведения для корректного проведения измерений;
- измерять с заданной точностью различные электрические величины выполнять технические расчеты в соответствии с методиками, строить графики и составлять отчеты по проведенным измерениям;
- определять основные параметры различных участков электронных схем и электронных компонентов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- знать основные методы измерения электрических величин (ОК 01., ОК 03., ОК 05., ОК 09., ОК 02., ОК 04.);
- знать методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений (ОК 01., ОК 03., ОК 05., ОК 09., ОК 02., ОК 04.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- уметь пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой (ОК 01., ОК 03., ОК 05., ОК 09., ОК 02., ОК 04.);
- уметь составлять измерительные схемы для проведения экспериментов (ОК 01., ОК 03., ОК 05., ОК 09., ОК 02., ОК 04.);
- уметь подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические величины (ОК 01., ОК 03., ОК 05., ОК 09., ОК 02., ОК 04.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 54 часа, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 38 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося 16 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	4 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	54
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	38
В том числе:	
лекционные занятия	18
практические занятия	
лабораторные работы	20
контрольные работы	
курсовая работа	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
Итоговая аттестация в форме	Дифференцированный зачет

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	4 семестр		
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы метрологии и измерительной техники</b>		
Тема 1.1 Измерение	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Физическая величина. Средства измерений. Виды и методы измерений.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	1	3
Тема 1.2 Единство измерений	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Единицы измерительных величин. Стандартизация. Эталоны.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	1	3
Тема 1.3 Точность измерений	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Основные понятия и виды погрешностей.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Экспериментальное определение погрешностей измерений.	8	3

	Экспериментальное определение класса точности средств измерений.		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
<b>Раздел 2</b>	<b>Аналоговые измерительные приборы</b>		
Тема 2.1 Электромеханические измерительные приборы	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Основные виды электромеханических измерительных систем.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Изучение и исследование методов измерения напряжения.	4	3
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
Тема 2.2 Электронные измерительные приборы	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Электронные вольтметры. Детекторы.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Экспериментальное определение погрешностей генератора стандартных сигналов.	4	3
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
<b>Раздел 3</b>	<b>Цифровые измерительные приборы</b>		
Тема 3.1 Цифровые методы и средства измерений	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Характеристики аналого-цифровых преобразователей. Методы аналого-цифрового преобразования.	2	1
	<i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
Тема 3.2 Цифровые частотомеры	<i>Содержание учебного материала</i>		
	<i>Лекционные занятия.</i> Цифровые частотомеры. Режимы работы цифровых частотомеров.	2	1
	<i>Лабораторные работы.</i> Изучение и исследование методов измерения частоты, интервалов времени и	4	3

	фазовых сдвигов.		
	Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
Тема 3.3 Цифровые вольтметры и мультиметры	Содержание учебного материала		
	Лекционные занятия. Структура цифрового вольтметра.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
<b>Раздел 4</b>	<b>Цифровая регистрация и анализ сигналов</b>		
Тема 4.1 Цифровая регистрация и анализ сигналов	Содержание учебного материала		
	Лекционные занятия. Цифровые осциллографы.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	2	3
Всего:		54	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Лаборатория электрорадиоизмерений

Осциллографы С1-65, С1-55; частотомер АСН-1310; генератор Г4-158; генератор ГЗ-102; генератор ГЗ-112 – 2 шт.; вольтметр В7-38; лабораторный стабилизатор ТЕС-88 – 2 шт.; осциллографы С1-76, С1-55, С1-65А, С1-72, генератор ГЗ-118, измеритель нелинейных искажений С6-8; дымоуловители Quick 493ESD – 12 шт, система вентиляции; паяльники ЭПЦН 40Вт 36 В – 14 шт, паяльные станции АКТАКОМ – 4 шт.; сверлильный станок; Инструменты: мультиметры М890F – 14 шт., пинцеты: нерж. – 14 шт., ESD -14 шт.; плоскогубцы узкие прямые – 14 шт., бокорезы – 14 шт., плоскогубцы узкие загнутые – 14 шт., торцевые кусачки – 6 шт., набор надфилей – 3 шт.; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19’’ – 2шт.; проектор NEC; экран настенный.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116620.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116620>. <https://www.iprbookshop.ru/116620.html>
2. Семенов, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / И. В. Семенов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115857.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/115857.html>
3. Примаченко, Б. М. Метрология. Неопределённость и калибровка средств измерений : учебное пособие / Б. М. Примаченко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-7937-1811-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102443.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102443>. <https://www.iprbookshop.ru/102443.html>
4. Савельева, Е. Л. Метрология : учебное пособие / Е. Л. Савельева, Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-7731-0893-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108177.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/108177.html>

Дополнительные источники:

1. Афонько, В. О. Электрорадиоизмерения. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. О. Афонько, Н. В. Новикова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 312 с. — ISBN 978-985-7234-94-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125476.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/125476.html>
2. Новикова, Н. В. Электрорадиоизмерения. Средства контроля : пособие / Н. В. Новикова, В. О. Афонько. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 184 с. — ISBN 978-985-7253-66-1. — Текст : электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:  
<https://www.iprbookshop.ru/125477.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.  
<https://www.iprbookshop.ru/125477.html>

Интернет-ресурсы:

1. Портал Intuit.ru

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
уметь пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
уметь составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
уметь подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические величины.	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
знать основные методы измерения электрических величин;	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
знать методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Основы метрологии и электрорадиоизмерений**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля  
<https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3684>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Тестирование, решение задач, защита лабораторных работ	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	Тестирование, решение задач, защита лабораторных работ	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	Тестирование, решение задач, защита лабораторных работ	до 20 баллов
Посещение занятий студентом		до 10 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 20 баллов

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в  
<https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=3684>

**Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента при промежуточной аттестации и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, на основании его формируется индивидуальный экзаменационный рейтинг студента и проставляется итоговая оценка с учетом баллов текущего контроля.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все	<b>Высокий уровень</b>

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b><i>Продвинутый уровень</i></b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Какого электромеханического измерительного преобразователя из перечисленных не существует?

- электромагнитного
- магнитоэлектрического
- электродинамического
- магнитоэлектронного

2. К какой категории относится погрешность от неточного нанесения меток на шкале прибора?

- систематической погрешности
- случайной погрешности
- методической погрешности
- основной погрешности

3. Чему соответствует показание вольтметра со шкалой на 75 делений, если на пределе 15В, указатель отклонился на 20 делений

- 1 В
- 2 В
- 3 В
- 4 В

4. Как следует подключить шунт в измерительную схему для расширения пределов измерения амперметра?

- последовательно
- параллельно
- любым способом
- в зависимости от назначения цепи

5. Емкость конденсатора в колебательном контуре увеличилась в четыре раза. Во сколько раз при этом должно измениться волновое сопротивление колебательного контура?

- 0,5
- 1
- 2
- 4

Какая процедура в виде совокупности операций используется для установления соотношения между значением физической величины, полученным с помощью данного средства измерений, и соответствующим значением физической величины, определяемым с помощью эталона, с целью определения действительных метрологических характеристик этого средства измерения?

- градуировкой
- утверждением типа
- калибровкой
- поверкой

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=3684>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.