

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.**  
**Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
среднего профессионального  
образования

\_\_\_\_\_ Л.К. Шамина  
подпись

«4» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы метрологии и электрорадиоизмерений**

Для специальности  
среднего профессионального образования  
**11.02.17 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

Рабочая программа учебной дисциплины "Основы метрологии и электрорадиоизмерений" разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ.

Организация-разработчик:  
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела основных образовательных программ

\_\_\_\_\_/О.Ю. Иванова /

Председатель ПЦК «Проектирование электронных устройств и систем»

\_\_\_\_\_/Е.А. Савельев /

4 июня 2025г.

**Разработчики:**  
\_\_\_\_\_/ А.К. Воронов /

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения программы**

Программа учебной дисциплины "Основы метрологии и электрорадиоизмерений" предназначена для изучения метрологии и стандартизации в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

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

Программа учебной дисциплины "Основы метрологии и электрорадиоизмерений" относится к общепрофессиональному циклу. На изучение дисциплины отводится **108 часов**.

## **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны **уметь:**

- Использовать основные положения стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия в производственной деятельности;
- Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии и стандартизации в производственной деятельности;
- Находить соотношения между единицами различных систем;
- Определять метрологические характеристики средств измерений.

**знать:**

- Основные понятия и определения метрологии и стандартизации;
- Методические основы стандартизации;
- Основные положения национальной системы стандартизации;
- Экономическая эффективность стандартизации;
- Основные понятия и положения подтверждения соответствия;
- Виды и формы подтверждения соответствия;
- Терминология и единицы измерения в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

В результате освоения учебной дисциплины должны быть сформированы:

*общие компетенции, включающие в себя способность:*

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:** максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов, самостоятельной - 48 часов, промежуточной аттестации - 12 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	108
в том числе:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	32
<b>Самостоятельная работа</b>	48
<b>Промежуточная аттестация</b>	12

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Раздел 1. Стандартизация и подтверждение соответствия		28		
Тема 1.1	Содержание учебного материала	14	ОК01, ОК02	
Основы стандартизации	1. Основные понятия и определения стандартизации. ФЗ «О стандартизации в РФ», цели и задачи стандартизации	4		
	2.Методические основы стандартизации. Виды и методы стандартизации, ряды предпочтительных чисел, стандартизация межотраслевых систем.			
	3.Основные положения национальной системы стандартизации. Национальная система стандартизации (НСС), организации по стандартизации, документы НСС. Экономическая эффективность стандартизации.			
	Международная стандартизация			
	В том числе практических занятий			10
	Практическое занятие №1 «Основные положения и терминология ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»			10
	Практическое занятие №2 «Ознакомительное посещение сайтов: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a> Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a> Федеральный информационный фонд стандартов <a href="https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/">https://www.gostinfo.ru/pages/Maintask/fund/</a>			
	Практическое занятие №3 «Определение коэффициентов унификации»			
	Практическое занятие №4 «Решение ситуационных задач на ряды предпочтительных чисел»			
	Практическое занятие №5 «Расчёт экономической эффективности стандартизации»			
Тема 1.2	Содержание учебного материала	14		

Основы подтверждения соответствия	1. Основные понятия и положения подтверждения соответствия. ФЗ «О техническом регулировании», основные понятия, технический регламент, цели и принципы подтверждения соответствия	4	OK01, OK02	
	2.Виды и формы подтверждения соответствия			
	В том числе практических занятий	10		
	Практическое занятие №6 «Основные положения и терминология ФЗ «О техническом регулировании» Практическое занятие №7 «Освоение информационного обеспечения подтверждения соответствия. Составление документов по проведению работ в области подтверждения соответствия»	10		
Раздел 2. Метрология		20		
Тема 2.1 Основы метрологии	Содержание учебного материала	20	OK01, OK02	
	1.Основные понятия и определения метрологии. Задачи метрологии. ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Физическая величина. Системы единиц физических величин. ГОСТ 8.417 – 2002 «ГСИ. Единицы величин»	8		
	2.Средства измерений. Классификация средств измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений.			
	3.Виды и методы измерений. Особенности, достоинства и недостатки видов и методов измерений. Условия проведения измерений			
	4. Погрешность измерения. Виды погрешностей. Нормальный закон распределения случайных погрешностей измерения, его числовые характеристики. Округление результатов измерения			
	5. Способы обработки результатов измерений и их практическое применение			
	6.Основы обеспечения единства измерений. Эталоны, поверка, поверочная схема. Основные способы построения поверочной схемы. Обеспечение единства измерений в РФ. Государственный метрологический контроль и надзор, Метрологическая служба РФ.			
	В том числе практических занятий			12
	Практическое занятие №8 «Основные положения и терминология ФЗ «Об обеспечении единства измерений»»			12

	<p><b>Практическое занятие №9</b> «Изучение правил образования и обозначения кратных и дольных единиц. Решение задач на определение соотношений единиц Международной системы с внесистемными единицами»</p> <p><b>Практическое занятие №10</b> «Определение размерности физических величин по ГОСТ 8.417-2002»</p> <p><b>Практическое занятие №11</b> «Определение метрологических характеристик средств измерений»</p> <p><b>Практическое занятие №12</b> «Расчёт погрешности измерения в зависимости от условий применения СИ»</p> <p><b>Практическое занятие №13</b> «Обработка результатов прямых многократных измерений»</p> <p><b>Практическое занятие №14</b> «Нахождение грубых погрешностей по результатам нескольких измерений физических величин»</p> <p><b>Практическое занятие №15</b> «Обработка результатов прямых неравноточных измерений»</p> <p><b>Практическое занятие №16</b> «Обработка результатов косвенных измерений»</p> <p><b>Практическое занятие №17</b> «Оформление результатов поверки средств измерений»</p>		
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>48</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>	
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Учебные аудитории**, оснащенные посадочными местами по количеству обучающихся; рабочим местом преподавателя, доской учебной, дидактическими пособиями; программным обеспечением; видеофильмами; техническими средствами: видеооборудование (мультимедийный проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска); экран, проектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Литература**

###### **Основная:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: С. Д. Вознесенский, А. Н. Кочетков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01687.pdf. - Б. ц. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Выбор средств измерения и оценка погрешности [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: Ю. Ю. Шемелев, А. Н. Кочетков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01688.pdf. - Б. ц.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Юлиш, Валерия Израильевна. Физические основы измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01713.pdf. Ч. 1 : Физические основы получения информации. - 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Библиогр.: с. 215. - ISBN 978-5-85546-642-3 : Б. ц.Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

###### **Дополнительная:**

1. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5- 534-04313-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489965> (дата обращения: 02.12.2024).

2. 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, 2022. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08652-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491650> (дата обращения: 02.12.2024).

3.Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07981-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494499> (дата обращения: 02.12.2024).

### **3.2.2 Интернет-ресурсы:**

1. Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vniim.ru/library.html>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Ежемесячный журнал для специалистов-метрологов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://izmt.ru/> свободный. – Загл. с экрана.
3. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>
4. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
5. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Метрология и стандартизация» осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <p>Основные понятия и определения метрологии и стандартизации</p> <p>Методические основы стандартизации;</p> <p>Основные положения национальной системы стандартизации;</p> <p>Экономическая эффективность стандартизации</p> <p>Основные понятия и положения подтверждения соответствия;</p> <p>Виды и формы подтверждения соответствия</p> <p>Терминология и единицы измерения в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;</p> <p>Классификация средств измерений, их достоинства и недостатки</p> <p>Основные метрологические характеристики средств измерений</p> <p>Основы обеспечения единства измерений</p> <p>Эталоны, поверка, поверочная схема</p> <p>Основные способы построения поверочной схемы</p> <p>Особенности, достоинства и недостатки видов и методов измерений</p> <p>Условия проведения измерений</p> <p>Виды погрешностей</p> <p>Способы обработки результатов измерений и их практическое применение</p>	<p><b>Характеристики демонстрируемых знаний и умений, которые могут быть проверены</b></p> <p>1. Достижение поставленных целей и задач при выполнении практического задания</p> <p>2. Результативность информационного поиска при пользовании справочной и нормативной литературой</p> <p>3. Выполнение требований к проведению практического занятия с использованием знаний по необходимой теме дисциплины</p> <p>4. Правильность распределения времени на выполнение задания</p> <p>5. Точность при написании вывода при анализе выполненной работы</p> <p>6. Выполнение требований нормативных документов при выборе варианта решения, при расчётах заданных параметров</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Экспертная оценка практических работ</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Экспертная оценка при сдаче дифференцированного зачёта</p>

<p>Документация систем качества;</p> <p>Основные источники информации и ресурсов для решения задач в профессиональном контексте.</p> <p>Принципы поиска информации в различных поисковых системах</p>		
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <p>Использовать основные положения стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия в производственной деятельности;</p> <p>Оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии и стандартизации в производственной деятельности;</p> <p>Находить соотношения между единицами различных систем</p> <p>Определять метрологические характеристики средств измерений</p> <p>Оформлять результаты поверки средств измерений</p> <p>Обрабатывать результаты измерений</p> <p>Находить результаты различных видов измерений, полученных различными способами, пользуясь справочными таблицами</p> <p>Применять документацию систем качества;</p> <p>Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.</p> <p>Правильно определять и находить информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p>	<p><b>Критерии оценки</b></p> <p>91-100% правильных решений оценка 5 (отлично)</p> <p>71-90% правильных решений оценка 4 (хорошо)</p> <p>61-70% правильных решений оценка 3 (удовлетворительно)</p> <p>Менее 60% правильных решений оценка 2 (неудовлетворительно)</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Экспертная оценка практических работ</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Экспертная оценка при сдаче дифференцированного зачёта</p>

профессиональной деятельности. Структурировать получаемую информацию; Обработать текстовую и табличную информацию		
--	--	--

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – «Метрология и стандартизация» - экзамен.