

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2026 г.

## **Метрология, стандартизация и сертификация**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)**  
 Учебный план 11.03.01 Радиотехника  
 Направленность (профиль) Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы  
 Квалификация **бакалавр**  
 Форма обучения **заочная**  
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 128  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 8  
 самостоятельная работа 111  
 часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:  
 экзамен, 5 семестр  
 контрольная работа, 5 семестр

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр           | 4     |       | 5     |       | Итого |     |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Вид занятий       | УП    | РП    | УП    | РП    | УП    | РП  |
| Лекции            | 2     | 2     | 2     | 2     | 4     | 4   |
| Лабораторные      |       |       | 4     | 4     | 4     | 4   |
| Итого ауд.        | 2     | 2     | 6     | 6     | 8     | 8   |
| Контактная работа | 2     | 2     | 6     | 6     | 8     | 8   |
| Сам. работа       | 26, 8 | 26, 8 | 84, 2 | 84, 2 | 111   | 111 |
| Часы на контроль  |       |       | 9     | 9     | 9     | 9   |
| Итого             | 28, 8 | 28, 8 | 99, 2 | 99, 2 | 128   | 128 |

Программу составил(и):

Пахотина И.Н., доцент, \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

Иванов А.В., доцент, \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 931

составлена на основании учебного плана

11.03.01 Радиотехника

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)**

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. \_\_\_\_\_

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. \_\_\_\_\_

| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цели:</b>                                         | Цель изучения дисциплины состоит в получении обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества радиоэлектронной аппаратуры.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Задачи:</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение метрологического и нормативного обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции;</li> <li>- освоение методов планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством;</li> <li>- формирование навыков проведения метрологической и нормативной экспертиз;</li> <li>- применении средств и технологий управления качеством.</li> </ul> |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                         | Б1.О.02.07                                                                                                                            |
| <b>2.1</b>                                                                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                          |
|                                                                           | Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами: "Математика", "Физика", "Электротехника", "Электроника", "Радиоматериалы и радиокомпоненты". |
| <b>2.2</b>                                                                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                 |
|                                                                           | Производственная практика (преддипломная)<br>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                    |

| <b>3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ</b>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3:Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.2. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.4. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-4.2. Способен применять технологии сбора, обработки, анализа и интерпретации информации в цифровых средах                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-4.3. Использует цифровые инструменты и технологии для реализации задач профессиональной деятельности                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПК-4:Способен выполнять текущий ремонт и приемку после ремонта радиоэлектронных устройств</b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-4.6. Проверка функционирования радиоэлектронных устройств после проведения ремонтных работ                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-4.8. Подготовка отчетной документации по результатам ремонта радиоэлектронных устройств                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:</b>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений, структуру и функции метрологической службы организаций;</li> <li>- основные понятия в метрологии, основной принцип измерения, эталоны единиц физических величин, стандартные схемы измерения;</li> <li>- основные факторы, вызывающие погрешности результатов измерений и способы борьбы с ними;</li> <li>- основные понятия о методах построения плана проведения измерений;</li> <li>- различные средства измерений и их метрологические характеристики.</li> </ul> |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать проведение эксперимента с выбором необходимых методов, способов и средств измерений;</li> <li>- проводить обработку результатов измерений, предварительно оценивая возможные погрешности результатов измерений;</li> <li>- составлять план мероприятий и проводить поверку средств измерений;</li> <li>- используя соответствующие средства измерений проводить прямые и косвенные измерения различных физических величин;</li> <li>- исследовать спектральные и временные характеристики сложных сигналов и процессов.</li> </ul>          |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов;</li> <li>- компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии;</li> <li>- методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;</li> <li>- методами анализа данных о качестве продукции;</li> <li>- методами поверки (калибровки) и юстировки средств измерения</li> </ul>                                        |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                   |                |       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                       | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
| <b>Раздел 1. Основные термины и определения метрологии. Системы физических величин и единиц</b> |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 4              | 2     |            |
| /СР/                                                                                            | 4              | 26,8  |            |
| <b>Раздел 2. Основные понятия теории погрешностей.</b>                                          |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 3. Систематические погрешности.</b>                                                   |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 4. Случайные погрешности.</b>                                                         |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 5. Единство измерений. Эталоны единиц физических величин.</b>                         |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /Лаб/                                                                                           | 5              | 2     |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 6. Средства измерений.</b>                                                            |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /Лаб/                                                                                           | 5              | 2     |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 7. Основы стандартизации.</b>                                                         |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,25  |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12    |            |
| <b>Раздел 8. Основы сертификации.</b>                                                           |                |       |            |
| /Лек/                                                                                           | 5              | 0,5   |            |
| /СР/                                                                                            | 5              | 12,2  |            |
| /К/                                                                                             | 5              | 0     |            |
| /Эк/                                                                                            | 5              | 9     |            |

| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).</p> <p>В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.01 "Радиотехника" реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.</p> <p>По дисциплине учебным планом предусмотрены лекции и лабораторные занятия с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся выполняет индивидуальные задания на лабораторных занятиях. Индивидуальная работа с обучающимися позволяет оценить профессиональную подготовку, способность к обучению и выбрать методику работы.</p> <p>Выполнение каждой лабораторной работы, предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическую подготовку;</li> <li>- выполнение лабораторной работы по методическим указаниям;</li> <li>- обработку результатов измерений;</li> <li>- отчёт о выполнении лабораторной работы;</li> <li>- защиту выполненной работы.</li> </ul> <p>Теоретическая подготовка сводится к описанию лабораторной работы, ознакомлению с методикой, измерениями и порядком выполнения работы.</p> <p>Подготовка проводится заранее, до выполнения лабораторной работы, так как аудиторские занятия предназначены только для проведения измерений, их обработку и защиту работы.</p> <p>Допуск к работе состоит в проверке теоретической подготовки обучающегося к каждой работе, знания методов измерения и порядка выполнения работы.</p> <p>Отчёт о выполнении лабораторной работы оформляется индивидуально каждым обучающимся.</p> <p>Защита выполненной работы сводится к устному или письменному ответу на контрольные вопросы.</p> <p>Необходимым условием для допуска к экзамену является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p> <p>При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.</p> <p>Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.</p> |

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется путем консультаций, проводимых по расписанию с целью определения качества усвоения учебного материала. Формами текущего контроля могут быть опросы выполняемые дистанционно или на текущих консультациях, контроль выполнения семестрового плана самостоятельной работы. Текущий контроль может проводиться в устной или письменной форме, в виде тестового контроля, контрольных работ, домашних заданий с отчетом в установленный срок.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

К экзамену не допускаются обучающиеся, не выполнившие контрольную работу, цикл лабораторных работ, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1 Основная литература

|      | Авторы, составители                        | Заглавие, назначение, ссылка                                                                                                                                                                                                          | Издательство, год                    |
|------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Л1.1 | Лифиц И.М.                                 | Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. — 5-е изд., перераб. и доп. , ,                                                                                                                                                   | М.: Юрайт-Издат. 2005,               |
| Л1.2 | Пономарев С.В., Шишкина Г.В., Мозгова Г.В. | Метрология, стандартизация, сертификация : учебник для вузов, ,                                                                                                                                                                       | Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010,  |
| Л1.3 | Сергеев А.Г.                               | Метрология и метрологическое обеспечение : учебник, ,                                                                                                                                                                                 | М. : Высшее образование, 2008,       |
| Л1.4 | Лютиков И.В., Фомин А.Н., Леусенко В.А.    | Метрология и радиоизмерения : учебник..под общ. ред. Д.С. Викторова, 508 с. <a href="http://vii.sfu-kras.ru/images/pdf/metrologiya-i-radioizmereniya.pdf">http://vii.sfu-kras.ru/images/pdf/metrologiya-i-radioizmereniya.pdf</a> , , | Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016, |

#### 7.1.2 Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                                                                                         | Издательство, год                   |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Л2.1 | Хамадулин Э.Ф.      | Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования, , | Москва : Издательство Юрайт, 2019., |
| Л2.2 | Солдатова Л.Ю.      | Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебно-методическое пособие, ,                                                    | Москва : ТУСУР, 2012,               |

### 7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

### 7.3. Информационное обеспечение дисциплины

#### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

|  |                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.<br>Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.<br>Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.2.1 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> |
| 7.3.2.2 | Электронная библиотека ИВГПУ, <a href="https://lib.ivgpu.ru/">https://lib.ivgpu.ru/</a>            |
| 7.3.2.3 | ЭБС издательства "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |

## 8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для реализации рабочей программы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на кафедре имеется учебная лекционная аудитория с возможностью подключения компьютера и проектора, специализированная лаборатория, оснащенная необходимыми приборами, инструментом и справочными материалами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное изучение и глубокое освоение дисциплины возможно только при условии хорошего знания материалов дисциплин Математика, Физика, Электротехника, Электроника, Радиоматериалы и радиокомпоненты.

При работе над учебной дисциплиной обучающийся должен придерживаться предложенной программы обучения с соблюдением последовательности изучения материала.

Изучение данного предмета должно сопровождаться тщательной проработкой всех разделов курса с выполнением лабораторных и самостоятельных работ.

Выполнение этих рекомендаций позволит обучающемуся подготовить себя к полноценной самостоятельной работе в области метрологии, стандартизации и сертификации.

## **10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.