

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и  
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.01 «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВА МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Машиностроение и материалобработка  
(Инжиниринг обеспечения качества  
машиностроения)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, Г.Н. Мигачева  
доцент  
канд. пед. наук, доцент, Т.Б. Соколова  
доцент

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в  
машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-  
методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г.  
№6.

Екатеринбург  
2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение производства машиностроения»: формирование готовности к практической деятельности в метрологической службе на машиностроительных предприятиях, создание информационной основы для отбора и структурирования содержания общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей для подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Задачи:

- формирование знаний об особенностях преподавания учебных дисциплин, связанных с вопросами метрологии, стандартизации и сертификации в учебных заведениях среднего профессионального образования и дополнительного профессионального образования;
- формирование знаний и умений, направленных на осуществление метрологического обеспечения в организации и решения типовых задач в области прикладной метрологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрологическое обеспечение производства машиностроения» относится к дисциплинам по выбору учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Нормирование точности и технические измерения.
2. Начертательная геометрия и компьютерная инженерная графика.
3. Метрология, стандартизация и сертификация.
4. Стандартизация изделий и технологий производства в машиностроении.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Технологии производства изделий машиностроения.
2. Технический контроль в машиностроении.
3. Преддипломная практика.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-6 Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса;



- ПКС-2 Способен к разработке и реализации процессов контроля качества деталей машин и механизмов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Организацию метрологического обеспечения при производстве и эксплуатации технических объектов, законы и закономерности возникновения погрешностей на этапах измерительной технологии и влияние точности и полноты измерений на достоверность измерительного контроля;

32. Порядок проведения анализа состояния измерения, метрологической экспертизы технической документации, поверки (калибровки) средств измерений, а также метрологический контроль подразделений организации;

33. Основные подходы проведения аккредитации метрологической службы предприятия на выполнение метрологических работ (услуг).

Уметь:

У1. Применять методики (методы) и средства поверки (калибровки и аттестации) средств измерений;

У2. Организовывать деятельность по проведению метрологического обеспечения производственных процессов и технических объектов, определять погрешности измерений и использовать методы снижения их влияния на результат;

У3. Обеспечивать эксплуатацию средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов и стандартных образцов, применяемых на предприятии;

У4. Проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации, разрабатываемой на предприятии;

У5. Проводить анализ состояния измерений, контроля и испытаний продукции на предприятии, разрабатывать предложения по совершенствованию метрологического обеспечения;

У6. Определять номенклатуру измеряемых параметров продукции и технологических процессов, на всех стадиях производства, устанавливать оптимальные нормы точности измерений, достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля;

У7. Структурировать содержание общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей для подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Владеть:

В1. Технологией решения типовых задач в области прикладной метрологии;

В2. Процедурами проверки и контроля оформления технической, технологической и организационно-распределительной документации по установленным нормам.



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 6, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

| Вид работы                                      | Форма обучения   |
|---|------------------|
|   | очная            |
|   | Семестр изучения |
|   | 6 сем.           |
| Кол-во часов                                    |                  |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 144              |
| Контактная работа, в том числе:                 | 34               |
| Лекции  | 18               |
| Практические занятия                            | 8                |
| Лабораторные работы                             | 8                |
| Самостоятельная работа студента                 | 110              |
| Промежуточная аттестация, в том числе:          |                  |
| Зачет с оценкой                                 | 6 сем.           |

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)  | Сем. | Всего, час. | Вид контактной работы, час. |                |             | СРС |
|--|------|-------------|-----------------------------|----------------|-------------|-----|
|  |      |             | Лекции                      | Практ. занятия | Лаб. работы |     |
| 1. Введение в метрологическое обеспечение. Законодательная база метрологического обеспечения | 6    | 29          | 4                           | -              | -           | 25  |
| 2. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства                              | 6    | 44          | 6                           | -              | 8           | 30  |



|  |   |    |   |   |   |    |
|--|---|----|---|---|---|----|
| 3. Поверка средств измерений                           | 6 | 26 | 4 | 2 | - | 20 |
| 4. Аттестация методик выполнения измерений             | 6 | 26 | 2 | 4 | - | 20 |
| 5. Метрологическая экспертиза технической документации | 6 | 19 | 2 | 2 | - | 15 |

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Введение в метрологическое обеспечение. Законодательная база метрологического обеспечения**

Метрологическое обеспечение как обязательное условие достижения требуемого уровня и повышение качества продукции и эффективности машиностроительного производства. Законодательные и правительственные акты в области ГСИ. Закон «Об обеспечении единстве измерений». Закон «О техническом регулировании». Основные нормативные документы в области метрологического обеспечения на производстве.

#### **Раздел 2. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства**

Анализ состояния измерения. Понятие об анализе состояния измерений, испытаний и контроля. Объекты и основные вопросы, рассматриваемые при анализе состояния измерений. Организация и порядков проведения анализа состояния измерений.

Испытания средств измерений с целью подтверждения типа. Нормативные документы, регламентирующие испытания средств измерения с целью подтверждения типа на производстве. Испытания средств измерений: программа испытаний, ее содержание, организация, порядок проведения испытаний, оформление и использование их результатов.

Поверка, калибровка и аттестация средств измерений. Аттестация средств измерений: цели, задачи, объекты, основные этапы аттестации. Перечень необходимой документации, предъявляемой на аттестацию.

Метрологический контроль цехов на предприятии. Понятие о метрологическом контроле на предприятии. Цели, задачи, объекты контроля. Контроль цехов производства.

#### **Раздел 3. Поверка средств измерений**

Поверка, калибровка и аттестация средств измерений. Поверка средств измерений, ее место в системе обеспечения единства измерений. Калибровка средств измерений. Цели, особенности калибровки на предприятии.



## **Раздел 4. Аттестация методик выполнения измерений**

Аттестация методик выполнения измерений на производстве. Нормативные документы, регламентирующие аттестацию методик выполнения измерений на производстве. Аттестация методик выполнения измерений, основные способы аттестации, условия их применения. Документы, заполняемые в процессе аттестации методик выполнения измерений.

## **Раздел 5. Метрологическая экспертиза технической документации**

Метрологическая экспертиза технической и конструкторской документацией. Понятие метрологической экспертизы. Нормативные документы, регламентирующие проведение метрологической экспертизы документации. Порядок проведения метрологической экспертизы технической и конструкторской документации. Оформление и заключение результатов метрологической экспертизы.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)



являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Богомолова, С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : электронный учебник [Гриф УМО] / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева ; Нац. исслед. технолог. ун-т "МИСиС", Ин-т экотехнологий и инжиниринга, Каф. сертификации и аналит. контроля. - Москва : МИСиС, 2019. - 171 с. : рис., табл. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/128992/#1>. - Библиогр.: с. 85 (7 назв.). - ISBN 978-5-907061-39-2

2. Дойников А. С., Кондратенко С. Г., Щипунов А. Н. Обеспечение единства измерений : учебное пособие. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. - 28 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64338>.

3. Ларина И. Л. Стандартизация в свете Федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» : учебное пособие. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. - 48 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64346>.

4. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>.

5. Лемешева О. И., Павлов В. Е., Панкина Г. В., Соколовская С. Л. Подтверждение соответствия продукции в Таможенном союзе : монография. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. - 160 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64342>.

6. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>.



## 6.2 Дополнительная литература

1. Богданова Н. В., Грибов В. В. Системы стандартизации : учебное пособие. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2013. - 68 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65985>.

2. Богомолов Ю. А., Медовикова Н. Я. Оценивание погрешностей измерений : учебное пособие. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. - 52 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44266>.

3. Бойцов В. Б., Лемешева О. И., Майданюк Н. Н., Маркелова В. Н., Павлов В. Е., Панкина Г. В., Понкратова Е. Ю., Савицкая А. О., Соколовская С. Л., Чернецова Е. И., Лемешев Д. О. Подтверждение соответствия в Российской Федерации и Таможенном союзе : учебное пособие. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. - 310 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64341>.

4. Обеспечение качества машиностроительной продукции : учебное пособие [для вузов] / Б. Н. Гузанов и др. ; под ред. Б. Н. Гузанова ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : РГППУ, 2016. - 225 с.

5. Кучерявенко Е. П., Синяков А. И. Конспекты лекций по образовательной программе «Обеспечение единства измерений» : учебное пособие. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. - 259 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44344>.

6. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс] / М.И. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89446.html>

7. Сыцко В. Е., Целикова Л. В., Локтева К. И., Прокофьева И. Н. Основы технического нормирования и стандартизации : учебное пособие. - Минск : Республиканский институт профессионального образования, 2015. - 172 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67701>.

8. Фролов И. А., Жулай В. А., Устинов Ю. Ф., Муравьев В. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебно-методическое пособие. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 127 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55012>.

9. Шклярова Е. И. Управление качеством, стандартизация и сертификация : учебное пособие. - Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. - 102 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65687>.

## 6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Сайт «Метрология 96». Режим доступа: <http://www.metrologia96.ru/produksiya/kontrolno-izmeritelnye-pribory/>





3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.  
Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.

2. Система дистанционного обучения Moodle.

3. Операционная система Windows.

4. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория стандартизации, сертификации, управления качеством / Компьютерный класс1.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

3. Помещения для самостоятельной работы.

