

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159340	Нормативное и метрологическое обеспечение

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Управление качеством в условиях цифровой экономики	<b>Код ОП</b> 1. 27.04.01/33.12
<b>Направление подготовки</b> 1. Стандартизация и метрология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 27.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гвоздева Наталия Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	метрологии, стандартизации и сертификации
2	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации
3	Казанцева Надежда Константиновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	метрологии, стандартизации и сертификации

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Нормативное и метрологическое обеспечение**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Нормативное и метрологическое обеспечение» включает в себя две дисциплины «Метрологическое обеспечение технологических процессов» и «Техническое регулирование и метрология». В модуле студенты изучают теоретические основы процессов измерений, а также овладевают опытом практической реализации измерений различных физических величин. Рассматриваются аксиомы метрологии, системы единиц величин, математические модели величин и средств измерений. Подробно рассматривают физические явления, используемые при проведении измерений. На практических занятиях студенты приобретают навыки обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений. Важным элементом модуля являются вопросы измерений при контроле точности изготовления деталей на производстве, связанные с нормированием отклонений размеров деталей, со стандартизацией норм взаимозаменяемости типовых соединений.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Метрологическое обеспечение технологических процессов	8
2	Техническое регулирование и метрология	3
ИТОГО по модулю:		11

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Метрологическое обеспечение	ОПК-6 - Способен планировать и	З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические

<p>технологических процессов</p>	<p>организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-1 - Способен применять измерительное оборудование и надлежащие методики измерений для получения результатов измерений.</p>	<p>З-1 - Характеризовать общие методы и принципы измерений физических величин.</p> <p>З-2 - Соотносить контролируемые параметры с испытательным оборудованием и средствами измерений.</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы для измерения различных физических величин</p> <p>У-2 - Выбирать испытательное оборудование и средства измерений с учетом используемых методик и условий измерений</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проведения измерений и оценки точности полученных</p>

		результатов с применением действующих методик.
	ПК-3 - Способен спланировать и реализовать управленческую деятельность по метрологическому обеспечению и аккредитации на предприятии.	<p>З-1 - Сформулировать требования к аккредитации органов по оценке соответствия на предприятии</p> <p>З-2 - Изложить цели и задачи деятельности по метрологическому обеспечению предприятия</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при прохождении аккредитации органов по оценке соответствия на предприятии</p> <p>У-2 - Анализировать деятельность метрологической службы предприятия с целью совершенствования управления качеством продукции предприятия</p> <p>П-1 - Оформлять документы для подготовки к процедуре аккредитации органов по оценке соответствия на предприятии</p>
Техническое регулирование и метрология	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности	<p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов,	<p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные</p>

	интерпретацию полученных результатов	<p>научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
--	--------------------------------------	--

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрологическое обеспечение**  
**технологических процессов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гвоздева Наталия Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации
2	Казанцева Надежда Константиновна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гвоздева Наталия Александровна, Старший преподаватель, метрологии, стандартизации и сертификации
- Казанцева Надежда Константиновна, Доцент, метрологии, стандартизации и сертификации

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Погрешности измерений	Среднеквадратическое отклонение погрешности измерений. Границы, в которых погрешность измерений находится с заданной вероятностью. Среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности измерений. Вероятностные характеристики случайной величины. Статистические (выборочные) характеристики случайной величины. Точечные характеристики погрешности. Интервальные характеристики погрешности.
P2	Аттестация методик измерений	Определение методики измерений. Цель разработки и применения методики измерений. Исходные данные для разработки методики измерений. Этапы разработки методики измерений. Аттестация методики измерений
P3	Метрологическое обеспечение испытаний продукции	Испытание образца объекта. Требования к методикам испытаний. Программа испытаний. Протокол результатов



		испытаний.
<b>P4</b>	Аттестация испытательного оборудования	Определения. Цель и виды аттестации. Первичная аттестация испытательного оборудования. Экспертиза документации. Экспериментальное определение. Подтверждение пригодности. Периодическая аттестация. Повторная аттестация.
<b>P5</b>	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	Испытания с целью утверждения типа стандартных образцов и средств измерений. Калибровка и поверка средств измерений. Аккредитация испытательной лаборатории

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрологическое обеспечение технологических процессов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89446.html> (Электронное издание)
2. Тарасова, О. Г.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459515> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Сергеев, А. Г.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям.; Юрайт, Москва; 2015 (1 экз.)
2. Колчков, В. И.; Метрология, стандартизация, сертификация : учебник для студентов вузов, специалистов и бакалавров, обучающихся по направлениям: 221700 "Стандартизация и метрология", 151000 "Технологические машины и оборудование", 150700 "Машиностроение".; ФОРУМ, Москва; 2013 (1 экз.)
3. Мочалов, В. Д.; Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям: "Технологические машины и оборудование", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2016 (5 экз.)

4. Димов, Ю. В.; Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров и дипломир. специалистов в обл. техники и технологии.; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (10 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». – Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. – М. : КСК технологии, 2004- . – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost>

Портал ФГУП «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия. – М. : ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2005- . – Режим доступа: <http://www.gostinfo.ru>

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

### **Метрологическое обеспечение технологических процессов**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

	<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Техническое регулирование и метрология**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Грибов Виктор Васильевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Грибов Виктор Васильевич, Доцент, метрологии, стандартизации и сертификации

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Законодательная и нормативная база технического регулирования	Качество и техническое регулирование. Законодательство РФ в области технического регулирования. Технические регламенты. Цели, принципы и методы стандартизации. Система стандартизации Российской Федерации. Региональная и международная стандартизация
P2	Современные проблемы метрологической деятельности	Характеристики качества измерений. Средства измерительной техники. Методы обработки результатов измерений. Система воспроизведения и передачи размера единицы величины. Законодательная и нормативная база метрологии. Организационная основа метрологического обеспечения.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Техническое регулирование и метрология**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Николаев, М. И.; Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89446.html> (Электронное издание)
2. ; Метрология и технические измерения: учебное электронное издание : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356> (Электронное издание)
3. Бастраков, В. М.; Метрология : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556> (Электронное издание)
4. Тарасова, О. Г.; Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продукции и услуг : практикум.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476516> (Электронное издание)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Электронные системы нормативно-правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». – Режим доступа: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru)

Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)  
Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru>

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

### **Техническое регулирование и метрология**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>



		санитарными правилами и нормами	
--	--	---------------------------------	--