



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МЕТРОЛОГИЯ**

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль/специализация) программы  
Стандартизация, менеджмент и контроль качества

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей  
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель

 Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры ТСиСА,



Л.В. Крамзина

Рецензент:  
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.А. Полякова

## **Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027  
учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028  
учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029  
учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030  
учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Метрология» является обучение методологии получения достоверной измерительной информации и правильному ее использованию; формулирование знания о современных принципах, методах и средствах измерений физических величин; обучение методологии выбора принципов, методов и средств измерений физических величин; обучение практическому применению общих законов и правил измерений, способов обеспечения их единства и методов достижения их требуемой точности, правильной оценки погрешности измерений.

Задачи дисциплины – усвоение студентами: предмета, основных разделов, значения метрологии в становлении специалиста.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Метрология входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в отрасль

Математика

Физика

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Системы качества

Метрологическая экспертиза технической документации

Технология разработки стандартов и нормативной документации

Управление качеством кадрового обеспечения

Методы и средства измерений и контроля металлопродукции

Квалиметрия

Управление качеством

Стандартизация

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.1	Использует фундаментальные знания в области стандартизации для совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Использует фундаментальные знания в области метрологии для совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-3.3	Использует физические основы измерений для совершенствования метрологического обеспечения

#### **4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 89 акад. часов;
- аудиторная – 85 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 73,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 17,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)	4							
1.1 Введение		1		2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Входной контроль	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.2 Основы метрологии		1		2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашнее задание №1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.3 Структура государственной системы измерений		1	1	2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №1	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.4 Международные организации по метрологии		1	1	1	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.5 Правовые основы метрологической деятельности		1	1	1	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания - написание	Домашнее задание №2 Реферат №2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

					реферата			
1.6 Государственное регулирование	4	1	1	2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.7 Проверка средств измерений		1	1	2	5,1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.8 Калибровка средств измерений		1	1	2	4	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.9 Межпроверочные интервалы. Эталон		1	1	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.10 Физическая величина. Размерность ФВ		2	1	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.11 Измерение, основные операции		2	2	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашнее задание №3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.12 Средства измерений. Характеристики и виды СИ.		3	1	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.13 Классификация измерений. Классификация методов измерений		3	0,5	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.14 Средства измерений. Характеристики и виды СИ.		3	1	2	4	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.15 Физическая величина и ее измерение. Размер и размерность ФВ.		3	0,5	2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания - написание реферата	Домашнее задание №4 Реферат №3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.16 Погрешность		3	1	2	4	- самостоятельное изучение	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

						учебной литературы		
1.17 Метрологические характеристики средств измерений	4	3	2	2	3	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
1.18 Классы точности средств измерений		3	1	2	3,2	- самостоятельное изучение учеб- ной литературы	Устный опрос (собеседование)	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Итого по разделу		34	17	34	73,3			
Итого за семестр		34	17	34	73,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34	17	34	73,3		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации по вопросам сертификации продукции и возможности преподавателя.

Передача теоретических данных происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям и на выполнение курсовой работы.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены обзорные лекции, лекции-визуализации. Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с директором ФГУ «Магнитогорский центр стандартизации, метрологии и сертификации».

Выполнение лабораторных заданий позволит получить практические навыки пользования измерительным инструментом и работе с нормативными документами. В учебном процессе предусмотрено использование интерактивных форм проведения занятий (деловые игры, разбор конкретных ситуаций). Учебным планом предусмотрено 22,95 ч. интерактивных занятий. При проведении лабораторных и практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения их студентами.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванов, С. В. Урушев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 356 с. — ISBN 978-5-507-50740-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/461120> (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Минаева, О. А. Законодательная метрология. Техническое регулирование : учебное пособие / О. А. Минаева, Е. В. Копылова, О. И. Останина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218807> (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**6) Дополнительная литература:**

1. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Усманов, Р. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие / Р. А. Усманов, С. Г. Кондрашева, В. А. Лашков. - Казань : КНИТУ, 2019. - 172 с. - ISBN 978-5-7882-2675-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1900113> (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
4. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Практикум : учебное пособие / М.А. Николаева, Л.В. Карташова, Т.П. Лебедева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 115 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1160867. - ISBN 978-5-16-016472-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1160867> (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: по подписке
5. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009677-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995625> (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
6. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 432 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/987721> (дата обращения: 20.03.2025). – Режим доступа: по подписке.
7. Стандарты и качество [Текст]: ежемесячный научно-технический и экономический журнал. —М.: РИА «Стандарты и качество». —ISSN 0038-9692.
8. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911> (дата обращения: 20.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» Любимова, Г. А. Метрология, стандартизация и подтверждение качества

**в) Методические указания:**

1. Касаткина Е.Г. Средства измерений геометрических величин. Методические указания для выполнения лабораторных работ/ Е.Г. Касаткина, Е.С. Яковлева. -Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2012. 10с.
2. Яковлева Е.С. Построение локальных поверочных схем: методические указания по выполнению лабораторной работы / Е.С. Яковлева, А.В. Сабадаш. - Магнитогорск: МГТУ, 2006.
3. Крамзина Л.В. Единицы физических величин. Методические указания по выполнению практической работы. – Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2016. -9с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA v.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран
3. Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## **Приложение 1**

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Метрология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает:

1) проведение Входного контроля, предусматривающего оценку знаний студентов, полученных при изучении дисциплин математики и физики.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания рефератов.

#### **Примерный перечень тем домашнего задания**

1. Проработка ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
2. Проработка ФЗ «О техническом регулировании»
3. Проработка ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

#### **Примерный перечень рефератов**

1. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
2. Калибровка средств измерений.
3. Межповерочные интервалы.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации****а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	ОПК-3 - Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.1	Использует фундаментальные знания в области стандартизации для совершенствования в профессиональной деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандартизация.</li> <li>2. Основные цели и задачи стандартизации.</li> <li>3. Основные цели и задачи Росстандарта.</li> <li>4. Стандарт.</li> <li>5. Что представляет собой национальный стандарт?</li> <li>6. Виды стандартов.</li> </ol>
ОПК-3.2	Использует фундаментальные знания в области метрологии для совершенствования в профессиональной деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрология, разделы, цели</li> <li>2. Правовые основы метрологии</li> <li>3. Основы метрологического обеспечения, жизненный цикл продукции</li> <li>4. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений</li> <li>5. Физическая величина</li> <li>6. Основные этапы измерений</li> <li>7. Средства измерений</li> <li>8. Шкалы измерений, виды шкал</li> <li>9. Классификация измерений</li> <li>10. Проверка средств измерений</li> <li>11. Погрешность</li> </ol>
ОПК-3.3	Использует физические основы измерений для совершенствования метрологического обеспечения	<p>Перечень теоретических вопросов и практических заданий к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система воспроизведения единиц ФВ и передача их размера</li> <li>2. Физическая величина и ее измерение.</li> <li>3. Размер и размерность ФВ</li> <li>4. Критерии качества измерений</li> <li>5. Государственный метрологический надзор</li> <li>6. Метрологическое обеспечение</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Цели метрологического обеспечения      8. Задачи метрологического обеспечения      9. Основы метрологического обеспечения      10. Правила проведения метрологической экспертизы      11. Задачами метрологической экспертизы технической документации являются:          а) rationalности номенклатуры измерительных параметров;          б) оптимальности требований к точности измерений;          в) контролепригодности продукции;          г) качества выпускаемой продукции      12. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции.</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выразить формулу размерности силы <math>F=m^*a</math></li> <li>2. Выразить формулу размерности инерции <math>J=m^*r^2</math></li> <li>3. Выразить формулу размерности давления <math>P=F/S</math></li> <li>4. Определите единицу ФВ по размерности и выражению через основные и дополнительные единицы <math>LT^{-1}</math>; <math>m/c</math>.</li> <li>5. Определите единицу ФВ по размерности и выражению через основные и дополнительные единицы <math>LT^{-2}</math>; <math>m\ c^2</math>.</li> </ol>

## **6) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы..

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.