



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  О.С. Молочкова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является приобретение студентами знаний о принципах, методах и средствах метрологии, о правовых основах обеспечения единства измерений, о государственном контроле и надзоре за соблюдением требований стандартов и о системах сертификации, а также об инновационном походе по обеспечению учебного процесса.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Технология конструкционных материалов

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

3D моделирование

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

Остаточные напряжения и деформации при сварке

Технологические основы сварки плавлением и давлением

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Автоматизация сварочных процессов

Контроль качества сварных соединений

Современные программные продукты для моделирования сварочных процессов

Системы автоматизированного проектирования в сварке

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;
ОПК-5.1	Регламентирует работу с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 76,1 академических часов;
- аудиторная – 72 академических часов;
- внеаудиторная – 4,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 32,2 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Метрология								
1.1 Введение. Теоретические основы метрологии. Метрология и квалиметрия как науки и их роль в обеспечении количественных и качественных характеристик объекта. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Измерение размеров деталей штангенинструментами и микрометрическими инструментами.	5	4	6			Подготовка к лабораторному занятию.	Теоретический опрос (собеседование)	

<p>2.1 Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Калибры для контроля гладких валков и отверстий</p>	6	6			Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос	
<p>2.2 Правовые основы и научная база стандартизации. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.</p>	4	6		5	Выполнение лабораторных работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Лабораторные работы	
<p>2.3 Качество продукции и защита потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.</p>				10	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа	

2.4 Сертификация услуг и систем качества. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Инновационный подход в сфере сертификации услуг и систем качества	4			22,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	устный опрос	
Итого по разделу	14	12		32,2			
Итого за семестр	36	36		32,2		экзамен	
Итого по дисциплине	36	36		32,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

5 Образовательные и информационные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

1. Традиционные образовательные технологии

- обзорные лекции для ознакомления с основными научными положениями метрологии, стандартизации и сертификации;

- информационные - для ознакомления со стандартами, законами и периодической литературой по темам дисциплины;

- проблемная - для развития навыков по постановке и решению задач метрологии, стандартизации и сертификации.

2. Интерактивные технологии

- вариативный опрос;

- дискуссии;

- устный опрос;

- совместная работа в малых группах (подгруппах).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературы по темам дисциплины при выполнении самостоятельной работы.

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Снежко, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. А. Снежко. — Железногорск : СПСА, 2023. — 199 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331424> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208667> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-8574-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177835> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Кургузов С.А., Якунина И.В. Лабораторный практикум «Средства измерений и методы обработки результатов исследований процессов механической обработки. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 60 с.

2. Прилепко, М. Ю. Метрология, стандартизация и технические измерения : методические указания / М. Ю. Прилепко, А. В. Чернова, Е. В. Копылова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218795> (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний

1. Машины универсальные испытательные на растяжение.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Теоретические основы метрологии.
2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
3. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).
4. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.
5. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.
6. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
7. Правовые основы обеспечения единства измерений.
8. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
9. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
10. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике.
11. Отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности.
12. Размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей.
13. Нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.
14. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
15. Правовые основы стандартизации. Федеральный закон о техническом регулировании.
16. Технический регламент. Техническое регулирование.
17. Международная организация по стандартизации (ИСО).
18. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации.
19. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
20. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований

- государственных стандартов.
21. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.
 22. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.
 23. Качество продукции и защита потребителя.
 24. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.
 25. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.
 26. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
 27. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
 28. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Международные стандарты ISO серии 9000 версии 2000 г. Международный стандарт ISO 9001: 2000 «Системы менеджмента качества. Требования».

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемый результат обучения	Оценочные средства																																																								
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;																																																										
ОПК-5.1	Регламентирует работу с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<p><i>Практическое задание:</i></p> <p>Определить посадки сопряженных деталей с графическим изображением полей допусков; подбирать соответствующий измерительный инструмент.</p> <p>ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СВОБОДНЫХ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ</p> <p>Технические средства, используемые при измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики, называются средствами измерения.</p> <p>Измерительные средства в зависимости от измеряемых размеров и допустимых погрешностей измерения рекомендуется выбирать по табл. 1–4. Допускается использовать более точные средства измерения, кроме указанных в табл. 1.</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 1</i></p> <p>Универсальные средства измерения размеров с неуказанными допусками</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Обозначения для табл. 2–4</th> <th rowspan="2">Наименование измерительного средства и способ его применения</th> <th rowspan="2">Цена деления, мм</th> <th rowspan="2">Диапазон измерения, мм</th> <th colspan="2">Условие измерения</th> </tr> <tr> <th>Класс конечных мер длины</th> <th>Температурный режим</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Линейки измерительные металлические. ГОСТ 427–75</td> <td>1,0</td> <td>0–500</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Штангенциркули. ГОСТ 166–80</td> <td>0,1</td> <td>0–630</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Штангенциркули. ГОСТ 166–80</td> <td>0,05</td> <td>0–250</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Микрометры. ГОСТ 6507–78</td> <td>0,01</td> <td>0–500</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Индикаторные микрометры. ГОСТ 868–82</td> <td>0,01</td> <td>6–100 100–500</td> <td>4</td> <td>5 3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Штангенглубиномеры. ГОСТ 162–80</td> <td>0,05</td> <td>0–400</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Глубиномеры микрометрические. ГОСТ 7470–78</td> <td>0,01</td> <td>0–150</td> <td>–</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Глубиномеры индикаторные. ГОСТ 7661–67</td> <td>0,01</td> <td>0–100</td> <td>–</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Обозначения для табл. 2–4	Наименование измерительного средства и способ его применения	Цена деления, мм	Диапазон измерения, мм	Условие измерения		Класс конечных мер длины	Температурный режим	1	Линейки измерительные металлические. ГОСТ 427–75	1,0	0–500	–	–	2	Штангенциркули. ГОСТ 166–80	0,1	0–630	–	–	3	Штангенциркули. ГОСТ 166–80	0,05	0–250	–	–	4	Микрометры. ГОСТ 6507–78	0,01	0–500	–	–	5	Индикаторные микрометры. ГОСТ 868–82	0,01	6–100 100–500	4	5 3	6	Штангенглубиномеры. ГОСТ 162–80	0,05	0–400	–	–	7	Глубиномеры микрометрические. ГОСТ 7470–78	0,01	0–150	–	5	8	Глубиномеры индикаторные. ГОСТ 7661–67	0,01	0–100	–	5
Обозначения для табл. 2–4	Наименование измерительного средства и способ его применения	Цена деления, мм					Диапазон измерения, мм	Условие измерения																																																		
			Класс конечных мер длины	Температурный режим																																																						
1	Линейки измерительные металлические. ГОСТ 427–75	1,0	0–500	–	–																																																					
2	Штангенциркули. ГОСТ 166–80	0,1	0–630	–	–																																																					
3	Штангенциркули. ГОСТ 166–80	0,05	0–250	–	–																																																					
4	Микрометры. ГОСТ 6507–78	0,01	0–500	–	–																																																					
5	Индикаторные микрометры. ГОСТ 868–82	0,01	6–100 100–500	4	5 3																																																					
6	Штангенглубиномеры. ГОСТ 162–80	0,05	0–400	–	–																																																					
7	Глубиномеры микрометрические. ГОСТ 7470–78	0,01	0–150	–	5																																																					
8	Глубиномеры индикаторные. ГОСТ 7661–67	0,01	0–100	–	5																																																					

сертификация» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

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.