



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, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Технологии и цифровое управление процессами производства черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалообработки |
| Кафедра | Технологий обработки материалов |
| Курс | 2 |
| Семестр | 4 |

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов
19.02.2024, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер


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

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:
Зав. кафедрой Metallurgy and Chemical Technologies

 А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук _____

 К.Г. Пивоварова

Рецензент:
доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук _____

 Е.Г. Касаткина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Б. Моллер

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

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:

История металлургии

Математика

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Математический анализ

Введение в направление

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

Продвижение научной продукции

Проектная деятельность

Методы исследования материалов и процессов

Новые технологические решения в металлургии черных металлов

Производственный менеджмент

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-4 | Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |
| ОПК-4.1 | Выбирает и применяет методы и средства измерения для определения свойств материалов и изделий из них |
| ОПК-4.2 | Проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных |
| ОПК-7 | Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли |
| ОПК-7.1 | Участствует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью |
| ОПК-7.2 | Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в металлургической отрасли |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| 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. Метрология | | | | | | | | |
| 1.1 Теоретические основы | 4 | 2 | 4 | | 8 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 1.2 Законодательная метрология | | 2 | 4 | | 6 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 1.3 Практическая метрология | | 3 | 4 | | 8 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Итого по разделу | | 7 | 12 | | 22 | | | |
| 2. Стандартизация | | | | | | | | |
| 2.1 Теоретические основы стандартизации | 4 | 3 | 6 | | 8 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 2.2 Законодательная стандартизация и особенности практического применения методов и принципов | | 3 | 6 | | 8 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Итого по разделу | | 6 | 12 | | 16 | | | |
| 3. Сертификация | | | | | | | | |
| 3.1 Законодательные основы оценки соответствия | 4 | 3 | 6 | | 6,1 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 3.2 Практическое применение особенностей сертификации и декларирования | | 2 | 6 | | 8,9 | Подготовка и выполнение лабораторной работы | Устный опрос. Защита лабораторной работы | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Итого по разделу | | 5 | 12 | | 15 | | | |
| Итого за семестр | | 18 | 36 | | 53 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | 18 | 36 | | 53 | | зачет | |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии с использованием мультимедийного оборудования и современного программного обеспечения, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.

При проведении лабораторных работ предполагается использование технологии модульного обучения и коллективного взаимообучения (парная работа трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара).

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, на подготовку и выполнение реферата, подготовку к контрольной работе и итоговому зачету.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

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. 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: 16.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49051-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400997> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/995625> (дата обращения: 16.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. 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:

16.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

3. Левина, Т. Ю. Метрология и стандартизация : учебное пособие / Т. Ю. Левина, У. М. Курако. — Саратов : Вавиловский университет, 2022. — 67 с. — ISBN 978-5-6048785-9-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288248> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Минаева, О. А. Стандартизация продукции : методические указания / О. А. Минаева, О. И. Останина, И. А. Романова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218711> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания / составители Н. А. Черкашин [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2023. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/337988> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации: метод. указ. / Полякова М.А., Пивоварова К.Г., Емалеева Д.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 12 с.

4. Порядок разработки государственных стандартов Российской Федерации: метод. указ. / Полякова М.А., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 8 с.

5. Средства для линейных измерений: Метод. указ. / Гун Г.С., Полякова М.А. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 16 с.

6. Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Лабораторный практикум. – М.: МГТУ, 2001. – 71 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Браузер Mozilla Firefox | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Браузер Yandex | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

| | |
|--|--|
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
|--|--|

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория информационных технологий по материаловедению» оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Средства для линейных измерений. Штангенприборы»;

Лабораторная работа № 2 «Средства для линейных измерений. Микрометрические приборы»;

Лабораторная работа № 3 «Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей»;

Лабораторная работа № 4 «Техническое регулирование»;

Лабораторная работа № 5 «Штриховое кодирование»;

Лабораторная работа № 6 «Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации»;

Лабораторная работа № 7 «Порядок разработки государственных стандартов Российской Федерации»;

Лабораторная работа № 8 «Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации»;

Лабораторная работа № 9 «Порядок проведения декларирования продукции в Российской Федерации».

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся также осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по отдельным вопросам изучаемых тем.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

1. Свойство и величина.
2. Размер и значение величины. Единица величины.
3. Основное уравнение измерений.
4. Шкалы измерений.
5. Классификация измерений.
6. Принципы измерений.
7. Методы измерений.
8. Классификация средств измерений.
9. Международные метрологические организации.
10. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
11. Государственная метрологическая служба РФ.
12. Система единиц физических величин СГС.
13. Система единиц физических величин СГСЭ (абсолютная электростатическая система единиц).
14. Система единиц физических величин СГСМ (абсолютная электромагнитная система единиц).
15. Система единиц физических величин МКСА.
16. Международная система единиц физических величин (СИ).
17. Правовые основы стандартизации.
18. Цели, принципы и функции по стандартизации.
19. Органы и службы по стандартизации.
20. Порядок разработки стандартов.
21. Сущность и содержание стандартизации.
22. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
23. Применение нормативных документов и характер их требований.
24. Международная организация по стандартизации (ИСО).
25. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
26. Общеευропейские организации по стандартизации.
27. Основные термины и понятия сертификации.

28. Сущность обязательной и добровольной сертификации.
29. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию.
30. Деятельность ИСО в области сертификации.
31. Закон РФ «О защите прав потребителей».
32. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.
33. Орган по сертификации и испытательные лаборатории.
34. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
35. Знаки соответствия.

7 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-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | | |
| ОПК-4.1 | Выбирает и применяет методы и средства измерения для определения свойств материалов и изделий из них | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и основные проблемы метрологии. 2. Понятие измерения. 3. Физические величины и их измерения. 4. Шкалы измерений. 5. Системы физических величин. 6. Классификация измерений. 7. Принципы, методы и методики измерений. 8. Метрическая система мер. 9. Примеры систем единиц физических величин. 10. Относительные и логарифмические величины. 11. Международная система единиц (СИ). 12. Понятие и классификация средств измерений. 13. Метрологические характеристики средств измерений. 14. Использование средств измерений. 15. Нормирование погрешностей средств измерений. 16. Классы точности и их обозначения. 17. Эталоны и их использование. 18. Понятие погрешности измерений. 19. Классификация погрешностей измерений. 20. Необходимость правового обеспечения метрологической деятельности. 21. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». 22. Государственный метрологический контроль и надзор. 23. Калибровка средств измерений. 24. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. 25. Международные организации по метрологии. 26. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). 27. Понятие подтверждения соответствия. 28. Принципы подтверждения соответствия. 29. Формы подтверждения соответствия. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| ОПК-4.2 | Проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценить погрешности косвенных измерений физических величин. 2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы. 3. Оценить погрешность и неопределенность результата измерения. 4. Определить чему равно значение измеряемой величины при однократном измерении. 5. Определить результаты измерения и погрешности результатов измерений при многократных прямых измерениях. |
| ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли | | |
| ОПК-7.1 | Участствует в разработке технической и нормативной документации, связанной с профессиональной деятельностью | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цели стандартизации. 2. Принципы стандартизации. 3. Организация работ по стандартизации. 4. Документы в области стандартизации. 5. Виды стандартов. 6. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 7. Технические регламенты. 8. 9. Применение документов в области стандартизации. 10. Международная организация по стандартизации (ИСО). 11. Международная электротехническая комиссия (МЭК). 12. Европейские организации по стандартизации. 13. Добровольное подтверждение соответствия. 14. Обязательное подтверждение соответствия. 15. Сертификация систем обеспечения качества. 16. Закон РФ «О защите прав потребителей». 17. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». 18. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 19. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 20. Знаки соответствия. |
| ОПК-7.2 | Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в | <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти и расшифровать код продукции по общероссийским классификаторам. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | металлургической отрасли | 2. Определить принадлежность стандарта к категории и виду. 3. Определить структурные элементы стандарта. 4. Выбрать и обосновать схему сертификации для металлургической продукции. 5. Оформить сертификат соответствия на товары, в отношении которых установлено требование о прохождении процедуры обязательной сертификации. 6. Оформить добровольный сертификат соответствия. |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для получения допуска к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен защитить лабораторные работы, обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

Критерии оценки:

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.