



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалобработки |
| Кафедра | Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
09.02.2022, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ А.Г. Кортунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук

_____ Р.В. Залилов

Рецензент:
гл. механик ООО "НПО "ТАЛЬВА", канд. техн. наук

_____ В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

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:

Введение в направление

Машиностроительные материалы

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Теоретическая механика

Электротехника и электроника

Физика

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

Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования

Металлургические подъемно-транспортные машины

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Реверсивный инжиниринг

Механическое оборудование металлургических заводов

Детали машин

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 |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; |
| ОПК-11.1 | Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности |
| ОПК-11.2 | Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 94,1 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 50,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 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. Метрология | | | | | | | | |
| 1.1 Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений. | 5 | 2 | | 2 | 12 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 1.2 Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин | | 6 | | 6 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защита практической работы, проверка конспектов, коллоквиум | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. | | 10 | | 8 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| Итого по разделу | | 18 | | 16 | 20 | | | |
| 2. Стандартизация | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|----|--|----|----|---|--|-----------------------------|
| 2.1 Цели и задачи Стандартизации. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов. | 5 | 4 | | 6 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.2 Объекты и методы стандартизации | | 4 | | 8 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.3 Правовые основы стандартизации в РФ | | 2 | | 8 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 2.4 Технические регламенты. ЕСКД. | | 2 | | 6 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| Итого по разделу | | 12 | | 28 | 16 | | | |
| 3. Сертификация | | | | | | | | |
| 3.1 Основы сертификации. Цели и задачи. | 5 | 2 | | 4 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 3.2 Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг. | | 2 | | 4 | 6 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |

| | | | | | | | | |
|--|---|----|--|----|------|---|--|-----------------------------|
| 3.3 Правовые основы сертификации в РФ. Подтверждение соответствия. | | 2 | | 2 | 4,2 | Ответы на контрольные вопросы, написание конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиуму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| Итого по разделу | | 6 | | 10 | 14,2 | | | |
| 4. Экзамен | | | | | | | | |
| 4.1 Экзамен | 5 | | | | | Подготовка к экзамену | Экзамен | ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2 |
| 4.2 Контрольная работа | | | | | | | | |
| Итого по разделу | | | | | | | | |
| Итого за семестр | | 36 | | 54 | 50,2 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 36 | | 54 | 50,2 | | экзамен | |

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных программ, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций и тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекции носят информационный и проблемный характер, на практических занятиях рассматриваются узловые вопросы дисциплины, примеры решения профессиональных задач, технологических процессов и точек контроля. Контроль результатов освоения теоретического учебного материала проводится в форме коллоквиумов.

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. 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>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

2. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>. — Режим доступа: Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

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: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Русаков. — Москва : МИСИС, 2001. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116806> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).

Федеральный закон №2-ФЗ «О защите прав потребителей» (в редакции Федерального закона от 9 января 1996 года N 2-ФЗ) (с изменениями на 18 июля 2019 года)

Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

Журналы «Сертификация», «Стандарты и качество».

в) Методические указания:

1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361 — Загл. с экрана.

2. Залилов Р.В. Метрология. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 260301, 260303, 200503, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 15 с.

3. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по подтверждению соответствия. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 25 с.

4. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по стандартизации. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|---------------------------------|------------------------|
| 7Zip | свободно | бессрочно |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация" | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |
| Электронные плакаты по курсу "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация" | К-227-12 от 11.09.2012 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Основы метрологии и электрические измерения" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно |
| Браузер Mozilla Firefox | 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/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.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:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Аудитории для проведения лекционных занятий:

- ауд. 1-407 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для проведения практических занятий:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).
- корп 19 ИТЦ (ул. Ленинградская 79)

Аудитории для самостоятельной работы:

- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38).

Аудитории для промежуточной аттестации работы:

- ауд. 1-402 (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-407а (пр-кт Ленина 38);
- ауд. 1-404 (пр-кт Ленина 38).

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Оснащение: Лабораторные установки, измерительные приборы и инструменты для выполнения лабораторных работ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в интернет и с доступом в электронную ин-формационную-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень тем для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия и определения.
2. Воспроизведение единиц физических величин
3. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
4. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.
5. Виды средств измерения.
6. Основные метрологические показатели средств измерений.
7. Общая характеристика стандартизации.
8. Виды и категории стандартов.
9. Объекты и методы стандартизации.
10. Системы качества.
11. Комплексы стандартов
12. ЕСКД. Допуски и отклонения форм, поверхностей.
14. ЕСКД. Шероховатость поверхности и нормы точности.
15. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
16. Правовые основы стандартизации в РФ.
17. Основы сертификации.
18. Цели и задачи сертификации.
19. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.
20. Правовые основы сертификации в РФ.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Код Индикатор достижения | индикатора компетенции | 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 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. Документы в области стандартизации. 3. Виды стандартов. 4. Сертификация систем обеспечения качества. 5. Закон РФ «О защите прав потребителей». 6. Закон РФ «О техническом регулировании». 7. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 8. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 9. Знаки соответствия 10. Документы в области стандартизации. 11. Виды стандартов. Документы в области стандартизации. 12. Виды стандартов <p>Практические занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Проведения испытаний продукции 14. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий <p>Технические условия. Назначение, применение и Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Поиск методик для оценки качества продукции и услуг</p> |
| ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; | | |

| | | |
|----------|---|--|
| ОПК-11.1 | Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности | <ol style="list-style-type: none">1. Принципы, методы и методики измерений.2. Метрическая система мер.3. Примеры систем единиц физических величин.4. Относительные и логарифмические величины.5. Международная система единиц (СИ).6. Понятие и классификация средств измерений.7. Метрологические характеристики средств измерений.8. Нормирование погрешностей средств измерений.9. Классы точности и их обозначения.10. Эталоны и их использование.11. Понятие погрешности измерений.12. Классификация погрешностей измерений.13. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». <p><i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. По поиску НД и порядка применения их. |
|----------|---|--|

| | | |
|----------|--|--|
| ОПК-11.2 | Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования | <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы, методы и методики измерений. 2. Метрическая система мер. 3. Примеры систем единиц физических величин. 4. Относительные и логарифмические величины. 5. Международная система единиц (СИ). 6. Понятие и классификация средств измерений. 7. Метрологические характеристики средств измерений. 8. Нормирование погрешностей средств измерений. 9. Классы точности и их обозначения. 10. Эталоны и их использование. 11. Понятие погрешности измерений. 12. Классификация погрешностей измерений. 13. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». 14. Разработка ТД и ТИ <p><i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. По поиску НД и порядка применения их. |
|----------|--|--|

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

Примерная структура и содержание пункта:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсового проекта.

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

Примеры экзаменационного билета

Билет №1

- 1 Рабочие средства измерения. Основные характеристики средств измерений.*
- 2 Виды стандартов и их содержание*
- 3. Определить характеристики изделия*

Билет №2

- 1 Цели и задачи стандартизации.*
- 2 Виды посадок. Подбор посадок для соединений.*
- 3. Приведите показатели качества для стальной полосы.*

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.

