



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)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровое проектирование и инженерный дизайн в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет
Кафедра

Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Проектирования и эксплуатации металлургических машин и
оборудования

Курс 3
Семестр 5

Магнитогорск
2024 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 08.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиЭММиО, к.с.-х.н

 Р.В.Залилов

Рецензент:
гл. механик ООО НПЦ "Галва", канд. техн. наук

 В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 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 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, сертификация входит в базовую 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
Физика

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

Основы проектирования
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, 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
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 – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 87,1 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	1		2	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
1.2 Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин		1		2	10	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.		4		4	22	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		8	38			
2. Стандартизация								

2.1 Цели и задачи Стандартизации. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.	4	1		2	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
2.2 Объекты и методы стандартизации		1		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
2.3 Правовые основы стандартизации в РФ		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
2.4 Технические регламенты. ЕСКД.		2		6	14	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		18	24			
3. Сертификация								
3.1 Основы сертификации. Цели и задачи.	4	2		4	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
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	7,1	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	25,1			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	4					Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-5.1, ОПК-11.1, ОПК-11.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		36	87,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18		36	87,1		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

Представлено в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 4-е изд. перераб. и доп. — Москва: Изд-во Юрайт, 2024. — 722 с. - (Образование высшее). - Текст непосредственный. — ISBN 978-5-534-16051-2. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-544887#page/2> — 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. – для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие/ А.И. Аристов, В.М.Приходько, И.Д.Сергеев, Д.С.Фатюхин. – М.: ИНФРА-М, - 2014. – 256с.- (Высшее образование: бакалавриат). — ISBN 978-5-16-004750-8. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/read?id=222879> – Режим доступа: Загл. с экрана. – 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. Атрошенко Ю.К. Метрология, стандартизация и сертификация : сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для вузов / Ю.К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. – 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-534-18039-8. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-sbornik-laboratornyh-i-prakticheskikh-rabot-534181#page/2> (дата обращения: 30.10.2023).

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.

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

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 информационную-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования(ауд.401). Оснащение: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

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. Виды взаимозаменяемости.
11. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений
12. Допуски и отклонения форм, поверхностей.
13. Суммарные отклонения форм.
14. 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.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении контрольной работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Преподаватель формулирует задание по контрольной работе и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе написания контрольной работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Приложение 2

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-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	Перечень теоретических вопросов 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.Цели стандартизации. 23.Принципы стандартизации.

		<p>24 Организация работ по стандартизации. 25 Документы в области стандартизации. 26 Виды стандартов. 27 Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. Применение документов в области стандартизации. 28 Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений 29 Допуски и отклонения форм, поверхностей. 30 Суммарные отклонения форм. 31 Шероховатость поверхности и нормы точности. 32 Требования ЕСКД, СИБИД, ЕСТД 33 Виды стандартов. 34 Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. 35 Сертификация систем обеспечения качества. 36 Закон РФ «О защите прав потребителей». 37 Закон РФ «О техническом регулировании». 38 Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 39 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 40 Знаки соответствия.</p>
<p>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>		
ОПК-11.1	<p>Применяет методы контроля качества технологических машин и оборудования и проводит анализ причин нарушений их работоспособности</p>	<p>Практические занятия: Определение погрешности показания средств измерений Проверка маркировки на соответствие требованиям информации для потребителя <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Оценка состояния метрологического обеспечения Оформление в соответствии с ЕСКД Оформление рабочих и сборочных чертежей Оформление списка использованных источников Расчет допусков размера и сопряжений</p>
ОПК-11.2	<p>Разрабатывает мероприятия по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования</p>	<p><i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Выполнение курсового проекта <i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки качества продукции и услуг Подготовка документов для проведения подтверждения соответствия Описать процесс подтверждения</p>

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

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 посадки H7/p6.*

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.