



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

  
УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
А.С. Савинов  
2 октября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ***

Направление подготовки  
22.03.02 Metallurgy

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Металлургии, машиностроения и материаловобработки  
Технологии обработки материалов  
1  
2

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015 № 1427.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.

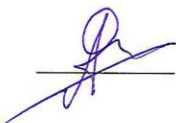
Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /


Рабочая программа составлена:

Профессор кафедры технологий  
обработки материалов,  
канд. техн. наук, доцент

 / С.А. Левандовский /

Рецензент:

Зав. кафедрой технологий, сертификации  
и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

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

- математика;
- история металлургии или история техники.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» будут необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как:

- методы исследования материалов и процессов;
- моделирование процессов и объектов в металлургии;
- управление качеством.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	
Знать:	теоретические основы метрологии; методы и средства измерения физических и химических величин; методы оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий
Уметь:	применять средства измерений различных физических величин; осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; выбирать методики испытаний
Владеть:	основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля; методами поверки и калибровки; методами измерений, контроля и испытаний
ОПК-8: способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	
Знать:	принципы и цели стандартизации и технического регулирования; системы стандартов
Уметь:	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
Владеть:	методами и средствами разработки и оформления технической документации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества	
Знать:	процедуры оценки, планирования качества, аудита и сертификации систем качества на соответствие международным стандартам
Уметь:	планировать работы по сертификации и стандартизации; применять документацию систем качества
Владеть:	методами стандартизации и сертификации материалов, процессов и систем менеджмента качества; стратегией менеджмента качества

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы, 108 часов в том числе:

- контактная работа – 69,8 акад. часов:
  - аудиторная – 68 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 38,2 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Метрология								
1.1. Теоретические основы	2	4	4/1		3	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Устный опрос	ОПК-7,8,9 зув
1.2. Законодательная метрология	2	4	4/1		3	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Устный опрос	ОПК-7,8,9 зув
1.3. Практическая метрология	2	4	4/2		4	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Защита лабораторной работы	ОПК-7,8,9 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>	<b>12/4</b>		<b>10</b>			
2. Стандартизация	2							ОПК-7,8,9 зув
2.1. Теоретические основы стандартизации	2	5	5/2		5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 2	Устный опрос	ОПК-7,8,9 зув
2.2. Законодательная стандартизация и особенности практического применения методов и принципов стандартизации	2	6	6/2		5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 2	Защита лабораторной работы	ОПК-7,8,9 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>11</b>	<b>11/4</b>		<b>10</b>			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Сертификация	2							ОПК-7,8,9 зуб
3.1. Законодательные основы оценки соответствия	2	5	5/2		5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 3	Устный опрос	ОПК-7,8,9 зуб
3.2. Практическое применение особенностей сертификации и декларирования продукции	2	6	6/2		5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 3	Защита лабораторной работы	ОПК-7,8,9 зуб
<b>Итого по разделу</b>		<b>11</b>	<b>11/4</b>		<b>10</b>			
-					<b>8,2</b>	Подготовка к зачёту	Зачет	ОПК-7,8,9 зуб
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>34/12</b>		<b>38,2</b>	-	<b>Зачет</b>	

## **5. Образовательные и информационные 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**

По дисциплине предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1 «Средства для линейных измерений»;

Лабораторная работа № 2 «Порядок разработки государственных стандартов Российской Федерации»;

Лабораторная работа № 3 «Порядок проведения сертификации 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. Методы измерений.
7. Классификация средств измерений.
8. Международные метрологические организации.
9. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
10. Государственная метрологическая служба РФ.
11. Система единиц физических величин СГС.
12. Система единиц физических величин СГСЭ (абсолютная электростатическая система единиц).
13. Система единиц физических величин СГСМ (абсолютная электромагнитная система единиц).
14. Система единиц физических величин МКСА.
15. Международная система единиц физических величин (СИ).
16. Правовые основы стандартизации.
17. Цели, принципы и функции по стандартизации.



18. Органы и службы по стандартизации.
19. Порядок разработки стандартов.
20. Сущность и содержание стандартизации.
21. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.
22. Применение нормативных документов и характер их требований.
23. Международная организация по стандартизации (ИСО).
24. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
25. Общеввропейские организации по стандартизации.
26. Международная ассоциация стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН).
27. Межскандинавская организация по стандартизации (ИНСТА).
28. Стандартизация в Содружестве Независимых Государств (СНГ).
29. Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).
30. Основные термины и понятия сертификации.
31. Сущность обязательной и добровольной сертификации.
32. Формы участия в системах сертификации и соглашения по признанию.
33. Деятельность ИСО в области сертификации.
34. Международная система сертификации электротехнических изделий МЭК (МЭКСЭ).
35. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники.
36. Сертификация в деятельности ЕЭК ООН.
37. Сертификация в ЕС.
38. Закон РФ «О защите прав потребителей».
39. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.
40. Орган по сертификации и испытательные лаборатории.
41. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
42. Знаки соответствия.

Вопросы к зачету:

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. Цели стандартизации.
28. Принципы стандартизации.
29. Организация работ по стандартизации.
30. Документы в области стандартизации.
31. Виды стандартов.
32. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
33. Применение документов в области стандартизации.
34. Понятие подтверждения соответствия.
35. Принципы подтверждения соответствия.
36. Формы подтверждения соответствия.
37. Добровольное подтверждение соответствия.
38. Обязательное подтверждение соответствия.
39. Сертификация систем обеспечения качества.
40. Закон РФ «О защите прав потребителей».
41. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
42. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.
43. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
44. Знаки соответствия.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7: готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации		
Знать	теоретические основы метрологии; методы и средства измерения физических и химических величин; методы оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий	<p><i>Перечень вопросов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. Понятие и основные проблемы метрологии.</li> <li>– 2. Понятие измерения.</li> <li>– 3. Физические величины и их измерения.</li> <li>– 4. Шкалы измерений.</li> <li>– 5. Системы физических величин.</li> <li>– 6. Классификация измерений.</li> <li>– 7. Принципы, методы и методики измерений.</li> <li>– 8. Метрическая система мер.</li> <li>– 9. Примеры систем единиц физических величин.</li> <li>– 10. Относительные и логарифмические величины.</li> <li>– 11. Международная система единиц (СИ).</li> <li>– 12. Понятие и классификация средств измерений.</li> <li>– 13. Метрологические характеристики средств измерений.</li> <li>– 14. Использование средств измерений.</li> <li>– 15. Нормирование погрешностей средств измерений.</li> <li>– 16. Классы точности и их обозначения.</li> <li>– 17. Эталоны и их использование.</li> <li>– 18. Понятие погрешности измерений.</li> <li>– 19. Классификация погрешностей измерений.</li> <li>– 20. Необходимость правового обеспечения метрологической деятельности.</li> <li>– 21. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</li> </ul>
Уметь	применять средства измерений различных физических величин; осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам; выбирать методики испытаний	<p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка метрологических характеристик измерений</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля; методами поверки и калибровки; методами измерений, контроля и испытаний	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> – Оценка состояния метрологического обеспечения металлургического завода
ОПК-8: способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности		
Знать	принципы и цели стандартизации и технического регулирования; системы стандартов	<i>Перечень вопросов</i> 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. Применение документов в области стандартизации.
Уметь	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции	<i>Лабораторные занятия:</i> – Оценка технического уровня отрасли в зависимости от степени обеспеченности нормативными документами
Владеть	методами и средствами разработки и оформления технической документации	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> – Подготовить проект стандарта предприятия
ОПК-9: способностью использовать принципы системы менеджмента качества		
Знать	процедуры оценки, планирования качества, аудита и сертификации систем качества на соответствие международным стандартам	<i>Перечень вопросов</i> – Понятие подтверждения соответствия. – Принципы подтверждения соответствия. – Формы подтверждения соответствия. – Добровольное подтверждение соответствия. – Обязательное подтверждение соответствия.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>– Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>– Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».</li> <li>– Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>– Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>– Знаки соответствия.</li> </ul>
Уметь	планировать работы по сертификации и стандартизации; применять документацию систем качества	<p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Подготовка документов для проведения сертификация в системе ГОСТ Р</li> </ul>
Владеть	методами стандартизации и сертификации материалов, процессов и систем менеджмента качества; стратегией менеджмента качества	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка эффективности функционирования конкретной системы сертификации</li> </ul>

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

Для получения допуска к экзамену по обучающийся должен защитить лабораторные работы и успешно написать контрольную работу, 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.

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

### **а) Основная литература:**

1. Кремнева, А. В. Метрология, стандартизация, сертификация и основы метрологии в упаковочном производстве : учебное пособие / А. В. Кремнева, Н. Л. Медяник ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 138 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2246.pdf&show=dcatalogues/1/1129741/2246.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0786-7. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-193-0 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=320779> (дата обращения: 25.09.2020).

2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие/Дехтярь Г. М. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с.: 60x88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-44-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=18260> (дата обращения: 25.09.2020).

3. Метрология, стандартизация и подтверждение качества: учебное пособие / Любимова Г.А. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2016. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=288937> (дата обращения: 25.09.2020).

4. Савченко, Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Вайскрובה, Е. С. Метрология, стандартизация и оценка соответствия : учебное пособие / Е. С. Вайскрובה, Л. Е. Покрамович ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3208.pdf&show=dcatalogues/1/1136731/3208.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебник/БоларевБ.П. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010398-3 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/read?id=213135> (дата обращения: 25.09.2020).

### в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www.fips.ru/>.

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория информационных технологий по материаловедению	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория метрологии и технологических	Лабораторные установки для выполнения лабораторных работ: – лабораторный стенд «Измерение расхода газа»; – лабораторный стенд «Поверка термомпар»;

измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лабораторный стенд «Поверка прибора Диск-250, логометра Ш-4540/1 и прибора А-566»;</li> <li>– лабораторный стенд «Испытание и поверка КСП-3, вольтметра Ш-4540, прибора Диск-250»;</li> <li>– лабораторный стенд «Измерение уровня жидкостей»;</li> <li>– лабораторный стенд «Измерение уровня сыпучих материалов»;</li> <li>– лабораторный стенд «Преобразователи давления Метран»;</li> <li>– лабораторный стенд «Статические и динамические характеристики объекта управления»</li> </ul> <p>Электронные плакаты по курсу "Основы метрологии и технические измерения" (136), ключ на 2 ПК.</p>
-----------	--