

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов

«20» октября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки  
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) программы  
Машины и технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт  
Кафедра

металлургии, машиностроения и материаловедения  
машины и технологий обработки давлением и машино-  
строения

Курс

3

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом МОН РФ от 03.09.2015 г. № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «05» октября 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  / А.Г. Корзунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

Согласовано:

Зав. кафедрой Машин и технологий обработки давлением и машиностроения

 / С.Н. Платов/


Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель, к.э.х.н.

 / Р.В. Заславов/

Рецензент:

Зав. испытательной лабораторией ФГБОУ ВО «МГТУ»:

 / Г.А. Тарыбаева



### 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются:

- получение студентами знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения научно-практических задач.
- формирование навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимой для получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов и повышения качества продукции.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

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

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика, физика, теоретическая механика, инженерная графика, техническая механика, электротехника и электроника, материаловедение.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин: основы проектирования, основы технологии машиностроения, автоматизация сварочных процессов.

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

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Планируемые результаты обучения
способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	
Знать:	Нормативные документы в области машиностроения
Уметь:	Осуществлять поиск и применение нормативных документов в области машиностроения в ходе выполнения отчетов и разработки документации.
Владеть:	основными навыками разработки технической документации, - навыками разработки технической документации согласно требованиям НД - навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД
<b>ПК-10</b> умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать:	- этапы развития метрологии стандартизации и сертификации на международном, региональном и национальном уровнях; - организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.
Уметь:	- применять на практике основные принципы работы с нор-

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Планируемые результаты обучения
способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	
Знать:	Нормативные документы в области машиностроения
Уметь:	Осуществлять поиск и применение нормативных документов в области машиностроения в ходе выполнения отчетов и разработки документации.
Владеть:	основными навыками разработки технической документации, - навыками разработки технической документации согласно требованиям НД - навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД
	нормативными документами по стандартизации
Владеть:	- навыками работы с отдельными приборами и обработкой полученных результатов
<b>ПК-19</b> способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	
Знать:	- методик поиска и применения нормативных документов для контроля качества продукции
Уметь:	- использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов
Владеть:	- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы 108 часов:

- контактная работа – 10,7 часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;  
внеаудиторная – 152,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,4 часов;
- контроль – 3,9 часов, в том числе на зачет – 2 часов.
- самостоятельная работа – 94 часов;
-

Раздел/ тема дисциплины	Курс <sup>1</sup>	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
1. Метрология.	3						
1.1. Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин		0,5		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19 зув
1.2. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.		0,5	2	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Практические работы	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>20</b>			
2. Стандартизация.	5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы		
2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.		1		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19 зув
2.2. Объекты и методы стандартизации. Виды взаимозаменяемости. ЕСПД.		1	4/4	50	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Практические работы	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4/4</b>	<b>60</b>			
3. Сертификация.					Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	
3.1. Основы сертификации. Цели и задачи.		0,5		4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы		ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19 зув
3.2. Организационно-методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.		0,5		9,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	контрольная работа	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК-19 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс <sup>1</sup>	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия				
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>13,6</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6/4</b>	<b>93,4</b>		<b>Зачет</b>	

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного 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.

Для реализации предусмотренных видов используются специализированные интерактивные технологии:

- Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.
- Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и проведение измерений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде изучения рекомендованной литературы с проработкой материала и выполнения контрольных работ с консультациями преподавателя.

### **Перечень тем для подготовки к зачету:**

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 руково-



дством 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.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемый результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-3</b> владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;		
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- основные положения государственных систем стандартизации и сертификации.</li> <li>- положения государственного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов;</li> <li>- теоретические основы метрологии.</li> </ul>	<ol 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> </ol>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>применять метрологические нормы и правила;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;</li> <li>- применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации</li> </ul>	<p>Практические занятия:</p> <p>Определение погрешности показания средств измерений</p> <p>Проверка маркировки на соответствие требованиям информации для потребителя</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть:	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности;	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Оценка состояния метрологического обеспечения
<b>ПК-10</b> способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
Знать:	- методы и средства измерения; - правовые основы и системы стандартизации и сертификации; - методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества;	1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
Уметь:	- осуществлять поиск стандартов и другие нормативных документов для выполнения контроля; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества продукции; - использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов;	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса Выполнение курсового проекта
Владеть:	- методиками измерений; - навыками подбора средств измерений для производственного контроля; - навыками подбора средств измерений для проведения лабораторного контроля	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки качества продукции и услуг
<b>ПК-19</b> способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		
Знать:	- методы и средства измерения; - правовые основы и системы стандартизации и сертификации;	1. Сертификация систем обеспечения качества. 2. Закон РФ «О защите прав потребителей». 3. Закон РФ «О техническом регулировании».

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>6. Знаки соответствия.</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск стандартов и другие нормативных документов для выполнения контроля;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества продукции;</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов;</li> </ul>	<p><i>Практические занятия</i></p> <p>Подготовка документов для проведения подтверждения соответствия</p>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками измерений;</li> <li>- навыками подбора средств измерений для производственного контроля;</li> <li>- навыками подбора средств измерений для проведения лабораторного контроля</li> </ul>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта</p>

**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 опроса и выполнения контрольной работы.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки МГТУ или электронно-библиотечных системах. Доступ к печатным источникам возможен с помощью специальных технических и программных средств, имеющимся в научной библиотеке МГТУ.

**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. Леонов, О.А. Взаимозаменяемость : учебник / О.А. Леонов, Ю.Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130491>. — Режим доступа Загл. с экрана.

**б) Дополнительная литература:**

1. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126912> (дата обращения: 12.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).
4. 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)
5. Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)
6. 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](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:

Перечень **программного обеспечения** необходимого при изучении дисциплины представлен ниже в виде таблицы.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	Д-135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое ПО	Бессрочно

### Перечень необходимых **Интернет-ресурсов**:

1. Сайт Росстандарта URL: <https://www.gost.ru>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс». —Электрон. прогр. —[Москва, 1997-2013] –Режим доступа: <http://base.consultant.ru> , свободный. –Загл. с экран
3. Библиотека открытых ресурсов Интернет URL: <http://www.iqlib.ru> .
4. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru> .
5. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru> .
6. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
7. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки МГТУ или электронно-библиотечных системах. Доступ к печатным источникам возможен с помощью специальных технических и программных средств, имеющимся в научной библиотеке МГТУ.

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория механических испытаний	1. Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, нутромер, частотомер, индикатор, измерительный микроскоп, и т.д.,
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Лекционный зал, оборудованный современной презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета.