

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
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация, 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
зочная

Институт
Кафедра
Курс

металлургии, машиностроения и материаловедения
машин и технологий обработки давлением и машино-
строения
3

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение (специальности), утвержденного приказом МОиН РФ от 03.09.2015 № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «29» сентября 2018 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Согласовано:

Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

 / Платов С.И. /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель, к.с.-х.н.

 / Р.В. Залилов /

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ «Гальва», к.т.н.

 / В.А. Русанов /

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
ПК-10 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
ПК-19 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 – 6,4 часов;
- аудиторная – 4 академических часов;
внеаудиторная – 152,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 97,7 часов;
- контроль – 3,9 часов, в том числе на зачет – 2 часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс ¹	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
Итого по разделу	3	1	2	20			
2. Стандартизация.	5				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы		
2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.				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	2/2	50	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Практические работы	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК -19 зув
Итого по разделу	3	1	2/2	60			
3. Сертификация.					Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	
3.1. Основы сертификации. Цели и задачи.				8	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.				10,7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	контрольная работа	ПК-3 зув ПК-10 зув ПК -19 зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс ¹	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				
Итого по разделу	3	2		13,0			
Итого по дисциплине	3	2	4/4	97,7		Зачет	

5 Образовательные и информационные 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.

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

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	<p><i>Перечень вопросов</i></p> <p>Понятие и основные проблемы метрологии.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
Уметь:	Осуществлять поиск и применение нормативных документов в области машиностроения в ходе выполнения отчетов и разработки документации.	<i>Выполнение контрольной работы</i>

Владеть:	основными навыками разработки технической документации, - навыками разработки технической документации согласно требованиям НД - навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Оформление в соответствии с ЕСКД <i>Выполнение контрольной работы</i>
ПК-10 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.	1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
Уметь:	- применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений,
Владеть:	- навыками работы с отдельными приборами и обработкой полученных результатов	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i>
ПК-19 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	1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.
Уметь:	- использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов	<i>Практические занятия:</i> Подбор средств измерений, Метрологическое обеспечение процесса

Владеть:	- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Поиск методик для оценки качества продукции и услуг <i>Выполнение контрольной работы</i>
----------	---	--

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. 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.
3. 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. Богомолова, С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-907061-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128992> (дата обращения: 16.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Богомолова, С. А. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений : учебник / С. А. Богомолова, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-907061-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128992> (дата обращения: 16.03.2020). — 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 — 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	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	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, имеющихся 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.