



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 |
| --- | --- |
| Планируемый 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 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 акад. часов;

 внеаудиторная – 152,1 акад. часов;

– самостоятельная работа – 97,7 часов;

- контроль –3,9 часов, в том числе на зачет – 2 часа.

| Раздел/ темадисциплины | Курс[[1]](#footnote-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* |
| **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 отклонении 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 возвратить 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 |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемый 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 | *Перечень вопросов*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. |
| Уметь: | Осуществлять поиск и применение нормативных документов в области машиностроения в ходе выполнения отчетов и разработки документации. | *Выполнение контрольной работы* |
| Владеть: | основными навыками разработки технической документации, - навыками разработки технической документации согласно требованиям НД - навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*Оформление в соответствии с ЕСКД *Выполнение контрольной работы* |
| **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 | *Практические занятия:*Подбор средств измерений, |
| Владеть: | *-* навыками работы с отдельными приборами и обработкой полученных результатов | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:* |
| **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 | *Практические занятия:*Подбор средств измерений,Метрологическое обеспечение процесса |
| Владеть: | - навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*Поиск методик для оценки качества продукции и услуг*Выполнение контрольной работы* |

*.*

**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. Вайскробова 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. Вайскробова 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 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.202127.07.2018 |
| 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 Росстантандарта 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](file:///C%3A%5CUsers%5C5313%5CDesktop%5C%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0) URL:http://www.rsl.ru .
5. [Российская национальная библиотека](file:///C%3A%5CUsers%5C5313%5CDesktop%5C%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0) 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.

1. [↑](#footnote-ref-1)