# 

# 

# **Цели освоения дисциплины**

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 15.03.01 Машиностроение

# 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавра

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, Начертательная геометрия и компьютерная графика, Теоретическая механика, Машиностроительные материалы, Электротехника и электроника, Детали машин, Технология конструкционных материалов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин: Основы технологии машиностроения, Механическое оборудование металлургических заводов, Механическое оборудование прокатных цехов, Проектирование гидравлических машин и оборудования, Монтаж, эксплуатация и металлургических машин и оборудования.

# 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 |
| **ОПК-3** владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; | |
| Знать: | - основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации;  - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации.  - положения государственного контроля и надзора за соблюдение требований стандартов;  - теоретические основы метрологии; |
| Уметь: | применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;  - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации |
| Владеть: | - Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; |
| **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: | - уровень метрологии стандартизации и сертификации;  - организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. |
| Уметь: | - применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;  - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации |
| Владеть: | *-* навыками работы с измерительными приборами  *-* навыками обработки полученных результатов |
| **ПК-19** способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции | |
| Знать: | - Основные формы документов и их область применения на предприятии;  - Порядок проведения их актуализации различной документов;  - Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения |
| Уметь: | - разрабатывать техническую документацию, согласно требованиям;  - оформлять техническую документацию, согласно требованиям;  - разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости. |
| Владеть: | - основными навыками разработки технической документации,  - навыками разработки технической документации согласно требованиям НД  - навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД методиками измерений;  - навыками подбора средств измерений для производственного контроля;  - навыками подбора средств измерений для проведения лабораторного контроля |

# **4 Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единиц 108 академических часов:

– контактная работа – 37 часов;

– аудиторная – 36 акад. часов;

внеаудиторная – 1 акад. час;

– самостоятельная работа – 71 часов;

- подготовка к экзамену – 35,7 часов

| Раздел/ тема  дисциплины | Семестр | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной  работы | Код и структурный элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | Практич.  занятия |  |
| 1. Метрология. | 5 |  |  |  |  |  |
| 1.1. Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин | 5 | 1 | 2 | 2 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 1.2. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений. | 5 | 1 | 2 | 2 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. |  | 4 | 2/2 | 6 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| **Итого по разделу** | 55 | **6** | **6/2** | **10** | **коллоквиум** |  |
| 2. Стандартизация. | 55 |  |  |  |  |  |
| 2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов. |  | 1 | - | 3 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 2.2. Объекты и методы стандартизации. | 5 | 0,5 | 2 | 1 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 2.3 Правовые основы стандартизации в РФ. | 5 | 0,5 | 2 | 1 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 2.4 ЕСКД. Основы взаимозаменяемость. |  | 6 | 6/16 | 10 | Защиты практической работы, | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| **Итого по разделу** |  | **8** | **10/16** | **15** | **коллоквиум** |  |
| 3. Сертификация. |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. Основы сертификации.  Цели и задачи. |  | 1 |  | 2 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 3.2. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг. | 55 | 2 | 2/2 | 2 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| 3.3 Правовые основы сертификации в РФ. |  | 1 | - | 6,3 | Защиты практической работы, проверка конспектов | *ОПК–3 зув*  *ПК –10 зув*  *ПК –19 зув* |
| **Итого по разделу** |  | **4** | **2/2** | **10,3** |  |  |
| **Итого по дисциплине** |  | **18** | **18/6** | **35,3** | **Экзамен** |  |

# 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.

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 проводиться в форме коллоквиумов.

# 6 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 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.

# 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 |
| --- | --- | --- |
| **ОПК-3** владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; | | |
| Знать: | - основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации;  - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации.  - положения государственного контроля и надзора за соблюдение требований стандартов;  - теоретические основы метрологии. | 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». |
| Уметь: | применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;  - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации | Практические занятия:  Определение погрешности показания средств измерений  Проверка маркировки на соответствие требованиям информации для потребителя |
| Владеть: | - Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Оценка состояния метрологического обеспечения |
| **ПК-10** 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; | *Практические занятия:*  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 | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Поиск методик для оценки качества продукции и услуг |
| **ПК-19** 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;  - методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества; | 1. Сертификация систем обеспечения качества. 2. Закон РФ «О защите прав потребителей». 3. Закон РФ «О техническом регулировании». 4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. 5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 6. Знаки соответствия. |
| 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; | *Практические занятия*  Подготовка документов для проведения подтверждения соответствия |
| Владеть: | - методиками измерений;  - навыками подбора средств измерений для производственного контроля;  - навыками подбора средств измерений для проведения лабораторного контроля | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта |

**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 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.

**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.

# 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 08.10.2018  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 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:\Users\5313\Desktop\Российская%20Государственная%20библиотека) <URL:http://www.rsl.ru> .
5. [Российская национальная библиотека](file:///C:\Users\5313\Desktop\Российская%20национальная%20библиотека) 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.