





# **1 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование

# 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** знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях; |
| 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-3** способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования |
| 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-6** способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
| 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 |
| **ПК-9** умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению |
| Знать: | - методы и средства измерения физических величин- правовые основы и системы стандартизации и сертификации в области измерений- методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества продукции |
| 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 |
| Владеть: | - методиками метрологического обеспечения измерений- навыками подбора средств измерений для производственного контроля- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля |
| **ПК-12** 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; |
| 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; |
| Владеть: | - методиками измерений;- навыками подбора средств измерений для производственного контроля;- навыками подбора средств измерений для проведения лабораторного контроля |
| **ПК-16** умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий |
| Знать: | - методы и средства измерения;- правовые основы и системы стандартизации и сертификации;- методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества; |
| 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; |
| Владеть: | - 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 5 единиц 180 часов:

– контактная работа – 10,6 часов;

– аудиторная – 8 акад. часов;

 внеаудиторная – 169,4 акад. часов;

– самостоятельная работа – 160,7 часов;

- подготовка к экзамену – 8,7 часов

| Раздел/ темадисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Код и структурный элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | Практич.занятия |
| 1. Метрология. | 3 | 1 |  |  |  |  |
| 1.1. Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин | 5 |  |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 1.2. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений. | 5 |  |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. |  |  | 2/2 | 30 | Защиты практической работы, написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** | 53 | **1** | **2/2** | **50** |  |  |
| 2. Стандартизация. | 53 |  |  |  |  |  |
| 2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов. |  | 1 |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 2.2. Объекты и методы стандартизации.  | 5 | 2 |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 2.3 Правовые основы стандартизации в РФ. | 5 | 1 |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ОПК-3 зув**ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 2.4 ЕСКД. Основы взаимозаменяемость.  |  | 0,5 | 2/2 | 60 | Защиты практической работы, Защита курсового проекта | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** |  | **0,5** | **2/2** | **90** |  |  |
| 3. Сертификация. |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. Основы сертификации.Цели и задачи.  |  | 1 |  | 2,7 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 3.2. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг. | 5 | 2 |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ОПК–3 зув**ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| 3.3 Правовые основы сертификации в РФ. | 3 | 1 |  | 10 | Написание контрольной работы подготовка к экзамену | *ПК–3 зув**ПК –6зув**ПК –9 зув**ПК –12 зув**ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** |  | **0,5** |  | **20,7** |  |  |
| **Итого по дисциплине** | **3** | **2** | **6/2** | **160,7** | **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.

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

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемый результаты обучения | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| **ОПК-3** знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях; |
| 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 измеренийПроверка 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-3** способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования |
| Знать: | - уровень развития метрологии стандартизации и сертификации;- организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. | *Перечень вопросов*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.

Применение документов в области стандартизации. |
| 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 | *Выполнение контрольной работы* |
| Владеть: | *-* навыками работы с измерительными приборами *-* навыками обработки полученных результатов | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*Оформление в соответствии с ЕСКД *Выполнение контрольной работы* |
| **ПК-6** способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
| Знать: | - Основные формы документов и их область применения на предприятии;- Порядок проведения их актуализации различной документов;- Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения | 1. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений
2. Допуски и отклонении форм, поверхностей.
3. Суммарные отклонения форм.
4. Шероховатость поверхности и нормы точности.
5. Требования ЕСКД,СИБИД, ЕСТД
 |
| 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. | *Выполнение контрольной работы:*Оформление рабочих и сборочных чертежейОформление списка использованных источников |
| 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:*Расчет допусков размера и сопряжений  |
| **ПК-9** умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению |
| Знать: | - методы и средства измерения физических величин- правовые основы и системы стандартизации и сертификации в области измерений- методику 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: | - 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, |
| Владеть: | - методиками метрологического обеспечения измерений- навыками подбора средств измерений для производственного контроля- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:* |
| **ПК-12** 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 процессаВыполнение 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*Выполнение контрольной работы* |
| **ПК-16** умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий |
| 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; | *Выполнение контрольной работы:* 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*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 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.

Примеры экзаменационного билета

*Билет №1*

*1 Рабочие средства измерения. Основные характеристики средств измерений.*

*2 Виды стандартов и их содержание*

*3. Определить характеристики посадки Н7/р6.*

*Билет №2*

*1 Цели и задачи стандартизации.*

*2 Виды посадок. Подбор посадок для соединений.*

*3. Приведите показатели качества для стальной полосы.*

**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

а) Основная **литература:**

1. 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: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**б) Дополнительная литература:**

1. Некрасова, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: конспект лекций : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=42.pdf&show=dcatalogues/1/1121204/42.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Вайскробова, Е. С. Метрология, стандартизация и оценка соответствия : учебное пособие / Е. С. Вайскробова, 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: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Вайскробова, Е. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е. С. Вайскробова, Л. Е. Покрамович, И. А. Долматова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 50 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=650.pdf&show=dcatalogues/1/1109668/650.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
4. Вайскробова, Е. С. Нормативные документы по стандартизации : практикум / Е. С. Вайскробова, А. С. Лимарев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 51 с. : табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3508.pdf&show=dcatalogues/1/1514312/3508.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
5. Некрасова, С. А. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества : учебное пособие / С. А. Некрасова, Д. Д. Хамидуллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2868.pdf&show=dcatalogues/1/1133886/2868.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) **Методические указания:**

1. 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.
2. 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.
3. 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.

|  |
| --- |
| **Программное** **обеспечение**  |
| Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |
| MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip  | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| FAR Manager  | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Перечень необходимых **Интернет-ресурсов**:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: <https://elibrary.ru/>
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.com/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www1.fips.ru/>
5. Образовательный портал ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.magtu.ru>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» <http://webofscience.com>
8. Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials <http://materials.springer.com/>
9. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» <https://www.nature.com/siteindex>
10. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН) <https://archive.neicon.ru/xmlui/>
11. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com/>

# **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.