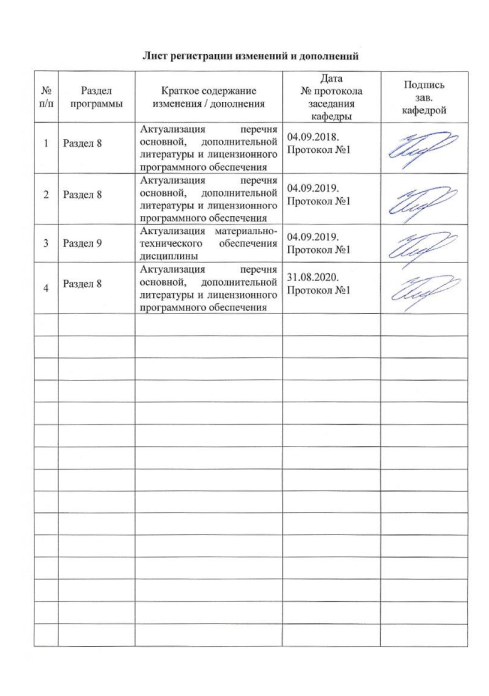
# 



# **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются: приобретение студентами знаний о принципах, методах и средствах метрологии, о правовых основах обеспечения единства измерений, о государственном контроле и надзоре за соблюдением требований стандартов и о системах сертификации; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных 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.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин: Основы технологии машиностроения, Механическое оборудование аглодоменных заводов, Механическое оборудование прокатных цехов, Механическое оборудование сталеплавильных цехов, Проектирование гидравлических машин и оборудования, Монтаж, эксплуатация и технологических машин и оборудования, а также при подготовке к выпускной квалификационной работе.

# 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 – 2,6 акад. часов;

– самостоятельная работа – 160,7 часов;

- подготовка к экзамену – 8,7 часов

| Раздел/ тема  дисциплины | Курс | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | Лаб. Зан. | Практич.  занятия |
| 1. Метрология. | 3 | 1 |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин | 5 |  |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *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 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками | Устный опрос | *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 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Выполнение практической работы, написание контрольной работы | Устный опрос  Защита практической работы  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** | 53 | **1** |  | **2/2И** | **50** |  |  |  |
| 2. Стандартизация. | 53 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов. |  | 1 |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| 2.2. Объекты и методы стандартизации. | 5 | 2 |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| 2.3 Правовые основы стандартизации в РФ. | 5 | 1 |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *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 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Выполнение практической работы, написание контрольной работы | Устный опрос  Защита практической работы  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** |  | **0,5** |  | **2/2И** | **90** |  |  |  |
| 3. Сертификация. | 23 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. Основы сертификации.  Цели и задачи. |  | 1 |  |  | 2,7 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ОПК–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 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| 3.3 Правовые основы сертификации в РФ. | 3 | 1 |  |  | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы  Работа с электронными библиотеками  Написание контрольной работы | Устный опрос  Контрольная работа | *ПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |
| **Итого по разделу** | 3 | **0,5** |  |  | **20,7** |  |  |  |
| **Итого по дисциплине** | **3** | **2** |  | **6/2И** | **160,7** |  | **Экзамен** | *ПК–3 зув*  *ОПК–3 зув*  *ПК –6зув*  *ПК –9 зув*  *ПК –12 зув*  *ПК –16 зув* |

# 5 Образовательные и информационные технологии

Образовательный процесс реализуется с помощью традиционных образовательных технологий и компетентностного подхода: формы, направленные на теоретическую подготовку студентов (лекции, самостоятельная работа в аудитории, консультации) и формы, направленные на практическую подготовку (лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа).

|  |
| --- |
|  |

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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 вопросов для подготовки к устному опросу:**

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.

**Темы практических работ:**

1 Расчет погрешности показаний средств измерений

2 Подбор средств измерений

3 Устройство, принцип работы и измерение микрометром.

4 Расчет характеристики  сопрягаемых соединений. Допуски и посадки соединений.

**Контрольная работа**

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. | Вопросы к экзамену  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-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 к экзамену*   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 | Вопросы к экзамену   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 чертежей  Оформление 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 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  *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; | Вопросы к экзамену   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. 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/reader/book/113911/#1> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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/reader/book/129000/#1> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.

**б) Дополнительная литература:**

1. 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/reader/book/130491/#1> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Русаков. — Москва : МИСИС, 2001. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116806/#1> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) **Методические указания:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/61361/#1> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.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. 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: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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 ПО | Бессрочно |
| 7Zip | Свободно распространяемое ПО | Бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | 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](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 |
| --- | --- |
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | 1Измерительный инструмент: штангенциркуль, микрометр, нутромер, частотомер, индикатор, измерительный микроскоп, и т.д..  Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.  Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей |
| Компьютерный класс | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий. |