





|  |  |
| --- | --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** | |
| 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** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** | |
| Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.  Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: | |
| Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | |
| Экономика | |
| Физика | |
| Основы научных исследований | |
| Технологические линии и комплексы металлургических цехов | |
| Технология конструкционных материалов | |
| Введение в специальность | |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: | |
| Проектная деятельность | |
| Основы взаимозаменяемости | |
| Основы проектирования | |
| Инженерный дизайн | |
| Технологическое предпринимательство | |
| Монтаж, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования | |
| Производственный менеджмент | |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | |
| Реверсивный инжиниринг | |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: | |
|  |  |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| 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 | - положения метрологии стандартизации и сертификации;  - основные формы документов и их область применения |
| Уметь | разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД). |
| Владеть | - навыками обработки полученных результатов  - методиками по разработке технической документации, согласно требованиям НД; |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | - положения метрологии стандартизации и сертификации;  - основные формы документов и их область применения |
| Уметь | - разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД);  - применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; |
| Владеть | навыками:  - обработки полученных результатов  - разрабоки технической документации, согласно требованиям НД;  - оформления 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 | - 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;  - порядок обработки полученных результатов. |
| 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;  - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений  - обрабатывать полученные результаты. |
| Владеть | - Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности.  - навыками обработки полученных результатов  - навыками работы с измерительными приборами  - навыками обработки полученных результатов |
| 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 | - порядок обработки полученных результатов. |

|  |  |
| --- | --- |
| Уметь | - применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;  - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений;  - обрабатывать полученные результаты. |
| Владеть | - Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности.  - навыками обработки полученных результатов  - навыками работы с измерительными приборами  - навыками обработки полученных результатов |
| ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | |
| Знать | - область МВИ  - порядок обработки полученных результатов. |
| Уметь | - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений;  - обрабатывать полученные результаты;  - определять показатели качество. |
| Владеть | - навыками поиска МВИ;  - навыками работы с измерительными приборами;  - навыками обработки полученных результатов; |
| 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. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 90,5 акад. часов:  – аудиторная – 85 акад. часов;  – внеаудиторная – 5,5 акад. часов  – самостоятельная работа – 53,8 акад. часов;  – подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа  Форма аттестации - экзамен | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема  дисциплины | | Семестр | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код компетенции |
| Лек. | лаб.  зан. | практ. зан. |
| 1. Метрология | | |  | | | | | | |
| 1.1 Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений. | | 5 | 4 |  | 2 | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 1.2 Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин | | 4 |  | 4/2И | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защита практической работы, проверка конспектов, коллоквиум | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. | | 4 |  | 12/6И | 11 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 12 |  | 18/8И | 19 |  |  |  |
| 2. Стандартизация | | |  | | | | | | |
| 2.1 Цели и задачи Стандартизации. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов. | | 5 | 2 |  | 6/2И | 2 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 2.2 Объекты и методы стандартизации | | 4 |  | 6/4И | 2 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 2.3 Правовые основы стандартизации в РФ | | 4 |  | 2/2И | 6 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 2.4 ЕСКД. Технические регламенты | | 4 |  | 12/4И | 10,8 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 14 |  | 26/12И | 20,8 |  |  |  |
| 3. Сертификация | | |  | | | | | | |
| 3.1 Основы сертификации.  Цели и задачи. | | 5 | 2 |  |  | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 3.2 Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг. | | 4 |  | 5/2И | 4 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| 3.3 Правовые основы сертификации в РФ. Подтверждение соответствия. | | 2 |  | 2 | 6 | Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление практических работ, подготовка к коллоквиму. | Защиты практической работы, проверка конспектов, Коллоквиум. | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 8 |  | 7/2И | 14 |  |  |  |
| 4. Экзамен | | |  | | | | | | |
| 4.1 Экзамен | | 5 |  |  |  |  | Подготовка к экзамену | Экзамен | ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-16, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 34 |  | 51/22И | 53,8 |  | экзамен |  |
| Итого по дисциплине | | | 34 |  | 51/22И | 53,8 |  | экзамен | ПК-3,ПК- 6,ПК-9,ПК- 12,ПК- 16,ОПК-3 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **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.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проектаобучающийся 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.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем курсовых проектов. Обучающийся самостоятельно выбирает тему курсового проекта. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

После выбора темы преподаватель формулирует задание по курсового проекта 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 курсового проекта 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.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Примерный перечень тем курсовых проектов работ и пример задания представлены в разделе 7 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации».

|  |
| --- |
|  |
| **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 для контроля   1. Физические величины и их измерения. 2. Шкалы измерений. 3. Системы физических величин. 4. Классификация измерений. 5. Принципы, методы и методики измерений. 6. Метрическая система мер. 7. Примеры систем единиц физических величин. 8. Относительные и логарифмические величины. 9. Международная система единиц (СИ). 10. Понятие и классификация средств измерений. 11. Метрологические характеристики средств измерений. 12. Нормирование погрешностей средств измерений. 13. Классы точности и их обозначения. 14. Эталоны и их использование. 15. Понятие погрешности измерений. 16. Классификация погрешностей измерений. 17. 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 | *Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации*  По поиску НД и порядка применения их. |
| Владеть: | - Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности; | *Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации* |
| **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: | - организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений | *Вопросы для проверки*  *Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации* |
| Уметь: | применять метрологические нормы и правила;  - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; | *Практические занятия:*  Определение погрешности показания средств измерений  Проверка маркировки на соответствие требованиям информации для потребителя |
| Владеть: | оформлять техническую документацию, согласно требованиям; | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Оценка состояния метрологического обеспечения измерения |
| **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: | - уровень метрологии стандартизации и сертификации;  - основные формы документов и их область применения | 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: | разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости. | *Практические занятия*  Подготовка документов для проведения подтверждения соответствия |
| Владеть: | *-* навыками обработки полученных результатов  - разрабатывать техническую документацию, согласно требованиям; | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта |
| **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 область средств измерений  - порядок обработки полученных результатов | 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.   Знаки соответствия. |
| Уметь: | - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений  - обрабатывать полученные результаты | *Практические занятия*  Проведения испытаний продукции |
| Владеть: | *-* навыками обработки полученных результатов  *-* навыками работы с измерительными приборами  *-* навыками обработки полученных результатов | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Проведения испытаний продукции продукции |
| **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: | - Основные формы документов и их область применения на предприятии;  - Порядок проведения их актуализации различной документов; | 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. |
| Уметь: | - Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения | *Практические занятия:*  Подбор средств измерений,  Метрологическое обеспечение процесса  Выполнение курсового проекта |
| Владеть: | - 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. | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Поиск методик для оценки качества продукции и услуг Выполнение расчетов в курсовом проекте |
| **ПК-16** умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | | |
| Знать: | - область МВИ  - порядок обработки полученных результатов | 1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий. |
| Уметь: | - проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений  - обрабатывать полученные результаты | *Практические занятия:*  Подбор средств измерений,  Метрологическое обеспечение процесса  Выполнение курсового проекта |
| Владеть: | *-* навыками поиска МВИ  *-* навыками работы с измерительными приборами  *-* навыками обработки полученных результатов | *Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:*  Поиск методик для оценки качества продукции и услуг Выполнение расчетов в курсовом проекте |

**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.

**Примерная структура и содержание пункта:**

Курсовой проекта выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Метрология, стандартизация и сертификация». При выполнении курсового проекта 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.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Объектом проектирования курсового проекта является, как правило, нормирование точности узлов машины или механизма, то выбор и назначение сопряжение и определения его главных характеристик.

При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:

Графическая часть:

1. Сборочный чертеж узла или редуктора (формат А3-А2).
2. Рабочие чертежи рассматриваемых детелей (формат А3-А2).

Пояснительная записка (30 – 35 листов формата А4).

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания:

|  |  |
| --- | --- |
| Тема | Исходные данные для расчетов |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | 1. Подшипник качения 6 класса точности d-30 мм, D – 72 мм 2. Размеры элементов размерной цепи: *А1-36 мм, А2- 4 мм, А3-48 мм, А4-2 мм, А5-24 мм, АΔ-5 мм, ТАΔ-1,2 мм* 3. Шлицевое соединение: 8×42×48, вид центрирования- D 4. Шпоночное соединение: d - 75 мм, l ст – 75 мм, вид соединения - плотный |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | 1. Подшипник качения 5 класса точности d-30 мм, D – 72 мм 2. Размеры элементов размерной цепи: *А1-36 мм, А2- 4 мм, А3-48 мм, А4-2 мм, А5-24 мм, АΔ-5 мм, ТАΔ-1,5 мм* 3. Шлицевое соединение: 6×16×20, вид центрирования- D 4. Шпоночное соединение: d - 90 мм, l ст – 120 мм, вид соединения - плотный |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | 1. Подшипник качения 0 класса точности d-220 мм, D –400 мм 2. Размеры элементов размерной цепи: *А1-45 мм, А2- 15 мм, А3-40 мм, А4-9 мм, А5-24 мм, АΔ-5 мм, ТАΔ-1,0 мм* 3. Шлицевое соединение: 10×82×88, вид центрирования- d 4. Шпоночное соединение: d - 10 мм, l ст – 60 мм, вид соединения – свободный |
| Расчет точности типовых соединений деталей машин | 1. Подшипник качения 6 класса точности d-30 мм, D – 72 мм 2. Размеры элементов размерной цепи: *А1-36 мм, А2- 4 мм, А3-48 мм, А4-2 мм, А5-24 мм, АΔ-5 мм, ТАΔ-1,7 мм* 3. Шлицевое соединение: 8×46×50, вид центрирования- D 4. Шпоночное соединение: d - 150 мм, l ст – 100 мм, вид соединения - плотный |

**Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

|  |
| --- |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)** |
| **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. 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> (дата обращения: 30.10.2020). — 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/book/116806> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Веремеевич, А. В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебник / А. В. Веремеевич ; под редакцией С. М. Горбатюка. — Москва : МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).
5. 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)
6. Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)
7. 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.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Программное** **обеспечение** | | | | |
|  | Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |  |
|  | 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |  |
|  | MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |  |
|  | MS Windows 10 Professional (для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |  |
|  | Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология,стандартизация и сертиикация" | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |  |
|  | Электронные плакаты по курсу "Технические измерения.Метрология,стандартизация и сертификация" | К-227-12 от 11.09.2012 | бессрочно |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Электронные плакаты по дисциплине "Основы метрологии и электрические измерения" | Д-903-13 от 14.06.2013 | бессрочно |  |
|  | Браузер Mozilla Firefox | свободно распространяемое ПО | бессрочно |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | |
|  | Название курса | | Ссылка |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | | https://dlib.eastview.com/ |  |
|  |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | URL: https://scholar.google.ru/ |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | | URL: http://window.edu.ru/ |  |
|  | Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | | URL: http://www1.fips.ru/ |  |

**9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория механических испытаний - 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