

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ  
А.С.Савинов  
«20» января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И ОСНОВЫ**  
**ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**

Специальность  
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация  
Проектирование металлургических машин и комплексов

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения  
Очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3,4
Семестр	6,7

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 28.10.2016 № 1343.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и комплексов «19» января 2017г., протокол № 12.

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «20» января 2017 г., протокол № 4.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

старший преподаватель, к.с.-х.н.

 / Р.В. Залилов/

Рецензент:

начальник проектно-конструкторского  
отдела ООО «МРК»

 / А.Н. Наумов/



## 1 Цели освоения дисциплины (

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и основы взаимозаменяемости» Метрология, стандартизация, сертификация» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки, специалиста

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация и основы взаимозаменяемости» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения: Математики, Физики, Химии, Информационных технологий, Инженерной графики, Технической механики, Материаловедении, Механики жидкости и газа.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: Основ технологий машиностроения, Управления техническими системами, Термодинамики и теплопередачи, Проектирования оборудования сталеплавильного производства, Проектировании систем гидро- и пневмопривода, Проектировании металлургических подъемно-транспортных машин

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и основы взаимозаменяемости» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Планируемый результаты обучения
<b>ОПК-2</b> владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	
Знать	- основные программы для выполнения для воспроизведения и выполнения документов, графиков и чертежей
Уметь:	-выполнять документы, графики, чертежей и другие документы
Владеть:	- навыками получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
<b>ПК-6</b> способностью составлять техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;	
Знать	- основные определения, понятия и обозначения применяемые в метрологии, стандартизации и сертификации, - основные нормативные документы в метрологии, стандартизации и сертификации; - требования предъявляемые к оформлению и содержанию различных в документов области менеджмента качества - порядок разработки, внедрения, утверждения и приме-

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Планируемый результаты обучения
	нения документов в области менеджмента качества
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации</li> <li>- проводить анализ технической документации на соответствии требованиям нормативной документации</li> <li>-проводить актуализации технической документации в соответствии требования нормативной документации</li> </ul>
Владеть:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска нормативной документации (НД) и требований предъявляемой к разрабатываемой к технической документации</li> <li>- практическими навыками по разработке и внесению изменений в техническую документацию</li> <li>- практическими навыками по проверке технической документацию на соответствии требованиям НД</li> </ul>
<b>ПК-7</b> способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные формы документов и их область применения, и порядок проведения их актуализации</li> <li>- Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения</li> <li>- методы и средства измерения физических величин</li> <li>- методы и правовые основы стандартизации в области измерений <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества продукции</li> </ul> </li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять техническую документацию, согласно требованиям</li> <li>- разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости.</li> <li>- осуществлять поиск стандартов и другие нормативных документов для выполнения контроля</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
	Планируемый результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками разработки технической документации,</li> <li>- навыками разработки технической документации согласно требованиям НД</li> <li>- навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД</li> <li>- методиками метрологического обеспечения измерений</li> <li>- навыками подбора средств измерений для производственного контроля <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля и составление метрологических карт</li> </ul> </li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 единиц 288 часов:

- контактная работа – 172 часов;
- аудиторная – 164 акад. часов;  
внеаудиторная – 8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 80,3 часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 часов

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (ч)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	Практич. (ч)			
<b>1. Метрология.</b>						
1.1. Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин	6	2	-	2	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
1.2. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Виды погрешности измерений.	6	6	2	4	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений. Подбор средств измерения	6	10	12/6	8	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>18</b>	<b>14/6</b>	<b>14</b>	<b>коллоквиум</b>	ПК –6зув ПК –7 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (х)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	Практич. работы			
2. Стандартизация.						ПК –6зув ПК –7 зув
2.1. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.	6	2	2	6	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
2.2. Объекты и методы стандартизации.	6	4	2	4	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
2.3 Правовые основы стандартизации в РФ. Нормативные документы. Технические регламенты и стандарты	6	6	6	6,3	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
2.4 ЕСКД. Требования к оформлению и содержанию различных чертежей и текстовых документов.	6	6	6	10	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
2.5 Взаимозаменяемость. ЕСКД, ЕСДД: Допуски форм и размеров, Шероховатость,	6	14	20/12	14/18	Защиты практической работы	ОПК-3 зув ПК –6зув ПК –7 зув
2.6 Взаимозаменяемость. ЕСКД, ЕСДД Размерные цепи, Расчет допусков и посадок для различных деталей и соединений.	7	20	28/10	20/18	Защиты практической работы, Защита курсового проекта	ПК –6зув ПК –7 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>52</b>	<b>62/22</b>	<b>50,3</b>	Зачет	ПК –6зув ПК –7 зув
3. Сертификация.						ПК –6зув ПК –7 зув
3.1. Основы сертификации. Цели и задачи.	7	2	2	4	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
3.2. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.	7	6	2	10	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
3.3 Правовые основы сертификации в РФ.	7	4	2	2	Защиты практической работы, проверка конспектов	ПК –6зув ПК –7 зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>16</b>		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (х)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	Практич. работы			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>82</b>	<b>82/30</b>	<b>80,3</b>	<b>Зачет Экзамен, Курсовой проект</b>	

## 5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного 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 проводится 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 отклонения 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 проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источни-

ками, 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 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 вернуть 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
<b>ОПК- 2</b> владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией		
Знать	- основные программы для выполнения для воспроизведения и выполнения документов, графиков и чертежей	Выполнение и оформление курсового проект
Уметь:	-выполнять документы, графики, чертежей и другие документы	<i>Практические занятия:</i> Оценка технического уровня отрасли в зависимости от степени обеспеченности нормативными документами Оформление рабочих и сборочных чертежей Оформление списка использованных источников
Владеть:	- навыками получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Написание курсового проекта, выполнение чертежей в соответствии с ЕСКД.
<b>ПК-6</b> способностью составлять техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;		
Знать	- основные определения, понятия и обозначения применяемые в метрологии, стандартизации и сертификации, - основные нормативные документы в метрологии, стандартизации и сертификации; - требования предъявляемые к оформлению и содержанию различных в документов области менеджмента качества - порядок разработки, внедрения, утверждения и применения документов в области менеджмента	<i>Перечень вопросов</i> 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. 7. Квалитеты, допуски, отклонения размеров и посадки соединений

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	качества	1. Допуски и отклонения форм, поверхностей. 2. Суммарные отклонения форм. 3. Шероховатость поверхности и нормы точности. 4. Требования ЕСКД, СИБИД, ЕСТД Применение документов в области стандартизации.
Уметь:	- составлять техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации - проводить анализ технической документации на соответствии требованиям нормативной документации -проводить актуализации технической документации в соответствии требования нормативной документации	<i>Практические занятия:</i> Оценка технического уровня отрасли в зависимости от степени обеспеченности нормативными документами Оформление рабочих и сборочных чертежей Оформление списка использованных источников
Владеть:	- навыками поиска нормативной документации (НД) и требований предъявляемой к разрабатываемой к технической документации - практическими навыками по разработке и внесению изменений в техническую документацию - практическими навыками по проверке технической документацию на соответствии требованиям НД	<i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> Оформление ПЗ в соответствии с ЕСКД <i>Выполнение курсового проекта</i>
<b>ПК-7</b> способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		
Знать	- Основные формы документов и их область применения, и порядок проведения их актуализации	1. Документы в области стандартизации. 2. Виды стандартов. 3. Технические условия. Назначение, применение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок разработки, утверждения формы документов и их применения</li> <li>- методы и средства измерения физических величин</li> <li>- методы и правовые основы стандартизации в области измерений               <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику поиска и применения нормативных документов для контроля качества продукции</li> </ul> </li> </ul>	<p>и разработка технических условий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>5. Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>6. Закон РФ «О техническом регулировании».</li> <li>7. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>8. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>9. Знаки соответствия..</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять техническую документацию, согласно требованиям</li> <li>- разрабатывать техническую документацию, содержащую требования по точности (допускам и посадкам) размеров, формы и расположения поверхностей, а также по параметрам шероховатости.</li> <li>- осуществлять поиск стандартов и другие нормативных документов для выполнения контроля</li> <li>- использовать стандарты и другие нормативные документы для оперативного контроля качества продукции и материалов</li> </ul>	<p><i>Практические занятия:</i>          Подбор средств измерений,          Метрологическое обеспечение процесса</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными навыками разработки технической документации,</li> <li>- навыками разработки технической документации согласно требованиям НД</li> <li>- навыками комплексной разработки технической документации согласно требованиям НД</li> <li>- методиками метрологического обеспечения измерений</li> <li>- навыками подбора средств измерений для производственного контроля               <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора средств измерений для производственного и лабораторного контроля и составление метрологических карт</li> </ul> </li> </ul>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Поиск методик для оценки качества продукции и услуг</p> <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта</p> <p><i>Курсовой проект</i></p>

## **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 H7/p6.*

##### *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 проект 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, сертификация и основы взаимозаменяемости». 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 деталей (формат А3-А2).

Пояснительная записка (30 – 35 листов формата А4).

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания:

Примерный перечень тем курсовых проектов и пример задания:

Тема	Исходные данные для расчетов
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 6 класса точности <math>d=30</math> мм, <math>D=72</math> мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1=36</math> мм, <math>A_2=4</math> мм, <math>A_3=48</math> мм, <math>A_4=2</math> мм, <math>A_5=24</math> мм, <math>A_6=5</math> мм, <math>TA_6=1,2</math> мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: <math>8 \times 42 \times 48</math>, вид центрирования- D</li> <li>4. Шпоночное соединение: <math>d=75</math> мм, <math>l_{ст}=75</math> мм, вид соединения - плотный</li> </ol>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 5 класса точности <math>d=30</math> мм, <math>D=72</math> мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1=36</math> мм, <math>A_2=4</math> мм, <math>A_3=48</math> мм, <math>A_4=2</math> мм, <math>A_5=24</math> мм, <math>A_6=5</math> мм, <math>TA_6=1,5</math> мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: <math>6 \times 16 \times 20</math>, вид центрирования- D</li> <li>4. Шпоночное соединение: <math>d=90</math> мм, <math>l_{ст}=120</math> мм, вид соединения - плотный</li> </ol>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 0 класса точности <math>d=220</math> мм, <math>D=400</math> мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1=45</math> мм, <math>A_2=15</math> мм, <math>A_3=40</math> мм, <math>A_4=9</math> мм, <math>A_5=24</math> мм, <math>A_6=5</math> мм, <math>TA_6=1,0</math> мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: <math>10 \times 82 \times 88</math>, вид центрирования- d</li> <li>4. Шпоночное соединение: <math>d=10</math> мм, <math>l_{ст}=60</math> мм, вид соединения – свободный</li> </ol>
Расчет точности типовых соединений деталей машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подшипник качения 6 класса точности <math>d=30</math> мм, <math>D=72</math> мм</li> <li>2. Размеры элементов размерной цепи: <math>A_1=36</math> мм, <math>A_2=4</math> мм, <math>A_3=48</math> мм, <math>A_4=2</math> мм, <math>A_5=24</math> мм, <math>A_6=5</math> мм, <math>TA_6=1,7</math> мм</li> </ol>

	<i>мм</i>
	3. Шлицевое соединение: 8×46×50, вид центрирования- D
	4. Шпоночное соединение: d - 150 мм, l <sub>ст</sub> – 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.

#### **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](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. Вайскрובה 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. Вайскрובה Е.С., Покрамович Л.Е., Барышникова Н.И. Нормативные документы по стандартизации. Методические указания для практических работ для студентов специальностей 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 27 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Перечень **программного обеспечения** необходимого при изучении дисциплины представлен ниже в виде таблицы.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	Д-135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое ПО	Бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое ПО	Бессрочно

#### **Перечень необходимых Интернет-ресурсов:**

1. Сайт Росстандарта URL: <https://www.gost.ru>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс». — Электрон. прогр. — [Москва, 1997-2013] — Режим доступа: <http://base.consultant.ru>, свободный. — Загл. с экран
3. Библиотека открытых ресурсов Интернет URL: <http://www.iqlib.ru> .

4. Российская Государственная библиотека [URL:http://www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) .
5. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru> .
6. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <https://www.fips.ru/>
7. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» <http://lms.mgtu.ru>

## 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.