



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов  
20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Оборудование и технологии сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

20.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

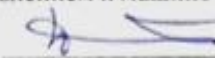
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5


Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:


Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

 С.И. Платов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук  Р.В. Зализов

Рецензент:

гл. механик ООО НПО "ГАЛЬВА", канд. техн. наук  В.А. Русанов

### **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 15.03.01 Машиностроение

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Метрология, стандартизация, сертификация входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в направление

Машиностроительные материалы

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Технология конструкционных материалов

Детали машин

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы технологии машиностроения

Детали машин

Проектная деятельность

Приборы и датчики контроля технологических параметров процессов обработки металлов давлением

Динамика машин

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация, сертификация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	
Знать	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации. - положения государственного контроля и надзора за соблюдением требований стандартов; - теоретические основы метрологии.
Уметь	- применять метрологические нормы и правила; - обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями; - применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации.

Владеть	- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности.
ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	
Знать	- 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 поиска информации в соответствии со сферой деятельности; - навыками обработки полученных результатов; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками обработки полученных результатов; - навыками оценки годности изделий в соответствии НД.
ПК-19 способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	
Знать	- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации; - основные положения государственных систем стандартизации и сертификации. - теоретические основы метрологии; - системы ЕСДП и ЕСТД. - 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 поиска МВИ; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками обработки полученных результатов;

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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	2	4/2И		4	Ответы на контрольные вопросы, написание. Конспектов. Подготовка к коллоквиуму.	Лабораторной работы. Беседа с преподавателем. Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-3
1.2 Основные понятия и определения. Воспроизведение Единиц физических величин		2	2/2И		2	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита практической работы, проверка конспектов, коллоквиум	ПК-10, ПК-19, ОПК-
1.3 Виды средств измерения. Основные метрологические показатели средств измерений.		2			6,1	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
Итого по разделу		6	6/4И		12,1			
2. Стандартизация								
2.1 Цели и задачи Стандартизации. Общая характеристика стандартизации. Виды и категории стандартов.	5	2	2/2И		4	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-

2.2 Объекты и методы стандартизации		2			4	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
2.3 Правовые основы стандартизации в РФ		2			4	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
2.4 Технические регламенты. ЕСКД.		4	8		25	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК--3
Итого по разделу		10	10/2И		37			
3. Сертификация								
3.1 Основы сертификации. Цели и задачи.		1			6	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
3.2 Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.	5	1	2		6	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
3.3 Правовые основы сертификации в РФ. Подтверждение соответствия.					6	Ответы на контрольные вопросы, написание. конспектов. оформление лабораторных работ, подготовка к коллоквиуму.	Защита лабораторной работы, проверка конспектов, Коллоквиум.	ПК-10, ПК-19, ОПК-
Итого по разделу		2	2		18			
4. Зачет								

4.1 Экзамен	5				Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-10, ПК-19, ОПК-
Итого по разделу				3,9			
Итого за семестр	18	18/6И		67,1		зачёт	
Итого по дисциплине	18	18/6И		71		зачет	ПК-10,ПК-19,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 проводится в форме коллоквиумов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### **Перечень тем для подготовки к коллоквиумам и зачету:**

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. Суммарные отклонения форм.
11. Шероховатость поверхности и нормы точности.
12. Оформление рабочих и сборочных чертежей.
13. Правовые основы стандартизации в РФ.
14. Основы сертификации.
15. Цели и задачи сертификации.
16. Организационно - методические принципы подтверждения соответствия продукции и услуг.
17. Правовые основы сертификации в РФ.



### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- основные положения государственных систем стандартизации и сертификации.</li> <li>- положения государственного контроля и надзора за соблюдение требований стандартов;</li> <li>- теоретические основы метрологии.</li> </ul>	<p>Вопросы для контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Физические величины и их измерения.</li> <li>2 Шкалы измерений.</li> <li>3 Системы физических величин.</li> <li>4 Классификация измерений.</li> <li>5 Принципы, методы и методики измерений.</li> <li>6 Метрическая система мер.</li> <li>7 Примеры систем единиц физических величин.</li> <li>8 Относительные и логарифмические величины.</li> <li>9 Международная система единиц (СИ).</li> <li>10 Понятие и классификация средств измерений.</li> <li>11 Метрологические характеристики средств измерений.</li> <li>12 Нормирование погрешностей средств измерений.</li> <li>13 Классы точности и их обозначения.</li> <li>14 Эталоны и их использование.</li> <li>15 Понятие погрешности измерений.</li> <li>16 Классификация погрешностей измерений.</li> <li>17 Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».</li> </ol>

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять метрологические нормы и правила;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;</li> <li>- применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации.</li> </ul>	<p><i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i></p> <p>По поиску НД и порядка применения их.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности.</li> </ul>	<p><i>Решение профессиональных задач с поиском и применением полученной информации</i></p>
<p>ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- положения метрологии стандартизации и сертификации;</li> <li>- основные формы документов и их область применения</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сертификация систем обеспечения качества.</li> <li>2. Закон РФ «О защите прав потребителей».</li> <li>3. Закон РФ «О техническом регулировании».</li> <li>4. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.</li> <li>5. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</li> <li>6. Знаки соответствия.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями нормативной документации (НД);</li> <li>- применять метрологические нормы и правила;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;</li> </ul>	<p><i>Лабораторные занятия</i></p> <p>Оценка соответствия товаров в части ее маркировки</p> <p>Нормирование точности соединений</p>

Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности;</li> <li>- навыками обработки полученных результатов;</li> <li>- навыками работы с измерительными приборами;</li> <li>- навыками обработки полученных результатов;</li> <li>- навыками оценки годности изделий в соответствии НД.</li> </ul>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></p> <p>Описать процесс подтверждения соответствия рассматриваемого объекта</p>
ПК-19 способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные государственные акты и нормативные документы в области метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- основные положения государственных систем стандартизации и сертификации.</li> <li>- теоретические основы метрологии;</li> <li>- системы ЕСП и ЕСТД.</li> <li>- порядок обработки полученных результатов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Документы в области стандартизации.</li> <li>2. Виды стандартов.</li> <li>3. Технические условия. Назначение, применение и разработка технических условий.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять метрологические нормы и правила;</li> <li>- обрабатывать результаты измерений в соответствии с действующими закономерностями;</li> <li>- применять на практике основные принципы работы с нормативными документами по стандартизации;</li> <li>- проводить измерения на основе стандартных методик выполнения измерений</li> <li>- обрабатывать полученные результаты.</li> </ul>	<p><i>Лабораторные занятия:</i></p> <p>Подбор средств измерений,</p> <p>Метрологическое обеспечение процесса</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками поиска информации в соответствии со сферой деятельности;</li> <li>- навыками поиска МВИ;</li> <li>- навыками работы с измерительными приборами;</li> <li>- навыками обработки полученных результатов;</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>Выполнение расчетов нормирования соединений</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 собеседования.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме в виде беседы и деловой игры.

## **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.

### **б) Дополнительная литература:**

Веремеевич, А. Н. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость: Нормирование точности : учебное пособие / А. Н. Веремеевич, И. Г. Морозова, А. Д. Рушаков. — 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.

Федеральный закон №184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменениями на 28 ноября 2018 года).

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)

Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

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:**

**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	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

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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 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

### Методические указания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении 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.

В начале изучения дисциплины преподаватель предлагает обучающимся на выбор перечень тем для контрольной работы.

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 контрольной работы 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.

#### **Примерная структура и содержание пункта:**

Лабораторные работы выполняются 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». 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.

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

Объектом контрольной работы является, как правило, нормирование точности узлов машины или механизма, то выбор и назначение сопряжения и определения его главных характеристик и подбор средств измерений. Оценка соответствия маркировки товара.

При выполнении курсового проекта разрабатывается следующая документация:

Графическая часть:

1. Сборочный чертеж узла или редуктора (формат А3).
  2. Рабочие чертежи рассматриваемых деталей (формат А4).
- Пояснительная записка (до 15 листов формата А4).

Примерный перечень тем лабораторных работ и примеры заданий:

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_Д=5</math> мм, <math>ТА_Д=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_Д=5</math> мм, <math>ТА_Д=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_Д=5</math> мм, <math>ТА_Д=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_Д=5</math> мм, <math>ТА_Д=1,7</math> мм</li> <li>3. Шлицевое соединение: <math>8\times 46\times 50</math>, вид центрирования- D</li> <li>4. Шпоночное соединение: <math>d=150</math> мм, <math>l_{ст}=100</math> мм, вид соединения - плотный</li> </ol>