

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Сварочное производство, метрология и технология материалов»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

2018 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Конструкционные наноматериалы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Срок обучения: 4 года, 5 лет

Курс: 2 **Семестр(-ы):** 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля: Зачет – 4 семестр

Пермь 2018

Содержание

1. Общие положения

- 1.1. Цель учебной дисциплины
- 1.2. Задачи учебной дисциплины
- 1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты
- 1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (индикаторами достижения компетенций)

- 2.1. Дисциплинарная карта компетенции

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

4. Содержание учебной дисциплины

- 4.1. Модульный тематический план
- 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины
- 4.3. Перечень тем практических занятий
- 4.4. Перечень тем лабораторных работ

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

- 5.1. Виды самостоятельной работы студентов
 - 5.1.1. Изучение теоретического материала
 - 5.1.2. Тематика расчетно-графических работ
- 5.2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

6. Фонд оценочных средств дисциплины

- 6.1. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций
- 6.2. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций
- 6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

7. График учебного процесса по дисциплине

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой
- 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 8.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы
- 8.4. Аудио- и видео-пособия

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 9.1. Специализированные лаборатории и классы
- 9.2. Основное учебное оборудование

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины:

– изучение основных положений теории метрологии и метрологического обеспечения, принципов взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам, практики установления допусков и посадок, практики технических измерений;

– изучение основных понятий стандартизации и сертификации для достижения высокого качества продукции при высокой эффективности труда.

В процессе изучения данной дисциплины студент углубляет и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции подготовки:

– быть способным проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3);

– быть способным участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил (ОПК-6).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний** теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации; правовых основ и систем стандартизации и сертификации; основ взаимозаменяемости, нормирования точности;

• **формирование умений** проводить анализ и обработку результатов измерений; пользоваться стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой;

• **формирование навыков** владения современными методами и средствами измерений; навыками расчета и нормирования точности геометрических параметров изделия.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

• основные положения метрологии, стандартизации и сертификации;
• основы нормирования точности и взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам;

• единая система допусков и посадок (ЕСДП);

• методы и средства измерения

• методы выбора контрольно-измерительных средств по точности;

• методы обработки многократных измерений.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» при освоении ОПОП по направлению 28.03.03 «Наноматериалы» бакалаврской программы «Конструкционные наноматериалы».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно изучаемые / последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	-	«Статистические методы анализа материалов и процессов»

ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	-	«Учебная практика, ознакомительная»
-------	---	---	-------------------------------------

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (индикаторами достижения компетенций)

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОПК-3 и ОПК-6.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-3

Код ОПК-3	Формулировка компетенции Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
------------------	--

Код ОПК-3. Б1.Б.08	Формулировка индикатора достижения компетенции ИД-1оПК-3. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
---------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: основы взаимозаменяемости изделия по геометрическим параметрам (З.1); основные требования к точности геометрических и других параметров изделия (З.2) основы метрологии, правовые основы и системы стандартизации и сертификации(З.3) методы и средств измерения физических величин (З.4)	Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту	Тестовые вопросы текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачёту
Уметь: производить расчет и назначать точность на различные параметры изделий гладких соединений (У.1); применять требования стандартов и нормативной документации при оформлении технической документации (У.2) выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (У.3) проводить обработку и анализ результатов исследования (У.4)	Лабораторные работы. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение индивидуального задания	Отчеты по лабораторным работам. Индивидуальные задания
Владеть:	Выполнение	Индивидуальные

<p>навыками измерения основных физических параметров (В.1); навыками в нормировании точности при конструировании изделий (В.2); методами расчета размерных цепей (В.3) методами планирования и проведения измерительных работ, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов (В.4)</p>	<p>индивидуального задания</p>	<p>задания</p>
--	--------------------------------	----------------

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-6

<p>Код ОПК-6</p>	<p>Формулировка компетенции способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</p>
-------------------------	---

<p>Код ОПК-6. Б1.Б.08</p>	<p>Формулировка индикатора достижения компетенции ИД-2опк-6. Умеет выполнять исследовательскую работу в области технологии и методов диагностики наноматериалов. ИД-3опк-6. Владеет навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>
----------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине</p>	<p>Виды учебной работы</p>	<p>Средства оценки</p>
<p>Знать: теоретические основы метрологии (3.1); законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации (3.2); основы технического регулирования (3.3);</p>	<p>Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Самостоятельная работа по подготовке к зачёту</p>	<p>Тестовые вопросы текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачёту</p>
<p>Уметь: использовать нормативно-правовые документы (стандарты ЕСКД, ЕСДП) при оценке качества и сертификации продукции (У.1); выполнять исследовательскую работу в области технологии и методов диагностики наноматериалов (У.2)</p>	<p>Практические работы. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение индивидуального задания</p>	<p>Отчеты по лабораторным работам. Индивидуальные задания</p>
<p>Владеть: навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям в соответствии с устанавливаемыми требованиями</p>	<p>Выполнение индивидуального задания</p>	<p>Индивидуальные задания</p>

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		По семестрам	всего
1	2	3	4
		4 семестр	
1	Контактная аудиторная работа	47	47
	– в том числе в интерактивной форме		
	– лекции (Л)	18	18
	– в том числе в интерактивной форме		
	– практические занятия (ПЗ)	18	18
	– в том числе в интерактивной форме		
	– лабораторные работы (ЛР)	9	9
	– в том числе в интерактивной форме		
	– контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	61	61
	– изучение теоретического материала	28	28
	– подготовка к аудиторным занятиям	5	5
	– индивидуальные задания	28	28
3	Промежуточная аттестация по дисциплине: зачёт	Зачёт	
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

№ учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			Контактная аудиторная работа					Промежуточный контроль	самостоятельная работа (СРС)		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	1	1						4	5
		2	1	1						2	3
		3	12	2	10					2	14
	2	4	1	1						2	3
		5	2	1				1		2	4
	Итого по модулю:		17	6	10		1		12	29	
2	3	6	10	2	4	4				10	20
		7	7	4		3				10	17
		8	2	2						8	10
		9	7	2	4			1		8	15
		10	4	2		2				13	17
	Итого по модулю:		30	12	8	9	1		49	79	

Промежуточная аттестация						Зачёт		
Итого:	47	18	18	9	2		61	108 / 3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Основы метрологии.

Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение.

Л – 4 часа, ЛР – 10 часов, СРС – 8 часов
Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение и единство измерений.

Теоретические основы метрологии. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба.

Понятие о Государственной системе обеспечения единства измерений (ГСИ). Объекты ГСИ. Государственная метрологическая служба (ГМС) ее задачи. Структура и функции метрологической службы юридического лица.

Тема 3. Средства измерений и контроля. Погрешности измерений.

Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ). Методы измерения. Понятие о точности и погрешности измерения. Выбор контрольно- измерительных средств при производственном контроле. Обработка результатов измерений.

Раздел 2. Стандартизация и сертификация.

Л – 2 часов, СРС – 6 часов

Тема 4. Основы и объекты стандартизации.

Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации. Категории стандартов действующие в РФ. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС).

Тема 5. Основные положения системы сертификации.

Цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Правила и порядок проведения сертификации.

Модуль 2. Нормирование точности (Взаимозаменяемость)

Раздел 3. Основные понятия нормирования точности

Л – 12 часов, ПЗ – 9 часов, ЛР – 8 часов, СРС – 49 часов

Тема 6. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках.

Понятие о размере. Размеры нормальный, номинальный, действительный. Ряды нормальных линейных размеров. Предельные размеры. Допуск размера. Отклонения. Выражение допуска через его предельные отклонения. Правила постановки отклонений на чертеже. Графическое представление допуска (поле допуска). Размеры «отверстия», «валы» и прочие. Понятие о посадке, группы посадок, зазор, натяг, допуск посадки, однородность посадки, характеристика посадки.

Тема 7. Система допусков посадок.

Принципы единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Способ образования посадки (система отверстия, система вала, комбинированный способ), единица допуска, интервалы размеров, качества размеров, образование поля допуска, основные отклонения, предпочтительность, нормальная температура, обозначение допусков и посадок на чертежах. Общие допуски.

Тема 8. Нормирование требований к шероховатости поверхности.

Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные свойства деталей. Базовая линия, средняя линия, базовая длина. Нормируемые параметры шероховатости. Выбор нормируемых параметров. Знаки для указания требований к шероховатости на чертежах.

Тема 9. Нормирование точности формы и расположения поверхностей.

Понятия о допусках и отклонениях формы, знаки допусков отклонений формы, правила указаний допусков формы на чертежах, выбор численных значений допусков формы. Базы для отсчета отклонений формы. Комплексные и частные виды отклонений формы. Понятие о допусках и отклонениях расположения поверхностей, независимые и зависимые допуски расположения. Выбор численных значений допусков.

Тема 10. Размерные цепи и методы их расчета.

Понятия о размерных цепях, виды размерных цепей, расчет точности размерных цепей методами полной взаимозаменяемости (максимум-минимум), обеспечение точности размерных цепей методами неполной взаимозаменяемости: вероятный расчет, метод групповой взаимозаменяемости (селективная сборка), метод пригонки, метод регулирования.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров
2	2	Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки
3	3	Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения
4	4	Расчет размерных цепей заданным методом и способом

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Расчет и сборка блоков плоскопараллельных концевых мер длины
2	2	Измерение и определение годности размеров детали с помощью штангенциркуля, штангенрейсмаса, штангенглубиномера
3	3	Измерение и определение годности размеров детали с помощью гладкого микрометра, микрометрического глубиномера, микрометрического нутромера
4	4	Измерение и определение годности размеров партии деталей (разбраковка)
5	5	Измерение радиального, полного радиального и торцевого биений детали
6	6	Измерение размера, овальности и конусообразности детали
7	7	Выбор средства измерения по точности
8	8	Разбраковка партии деталей при помощи калибра-пробки и калибра-скобы

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1. Основные цели метрологического обеспечения. Принципы метрологического обеспечения.

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений.

Тема 3. Общая классификация методов измерений.

Тема 4. Обработка результатов многократных измерений.

Тема 5. Основные положения государственной системы стандартизации.

Тема 6. Сертификация, её роль в повышении качества продукции.

Тема 7. Исполнительный размер. Правила постановки размеров на чертеже.

Тема 8. Единая система допусков и посадок. Обозначение допусков и посадок на чертеже.

Тема 9. Указание требований к шероховатости на чертеже

Тема 10. Указание норм точности форм и расположения поверхностей на чертеже.

Тема 11. Размерные цепи и их расчёт.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	2
3	Изучение теоретического материала	2
4	Изучение теоретического материала	2
5	Изучение теоретического материала	2
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Выполнение индивидуального задания 1	2
	Выполнение индивидуального задания 2	4
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Выполнение индивидуального задания 1	2
	Выполнение индивидуального задания 2	4
8	Изучение теоретического материала	4
	Выполнение индивидуального задания 1	2
	Выполнение индивидуального задания 2	2

9	Изучение теоретического материала	4
	Выполнение индивидуального задания 1	2
	Выполнение индивидуального задания 2	2
10	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Выполнение индивидуального задания 1	2
	Выполнение индивидуального задания 2	6
	Итого: в ч / в ЗЕ	61 / 1,7

5.2 Индивидуальные задания

Требования к индивидуальному заданию 1:

Индивидуальное задание 1 предусматривает решение типовых задач.

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.

Для заданного исполнительного размера определить: числовые значения отклонений размера, допуск размера, предельные размеры, построить графическое изображение исполнительного размера. Размер: $\varnothing 18h7$

2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, типа посадки.

В двух сопряжениях типа вал-отверстие известны, соответственно, номинальный размер сопряжения, допуски отверстия и вала, верхнее отклонение вала (отверстия), минимальный зазор (натяг) в соединении. Построить схемы расположения полей допусков деталей сопряжений. На схемах указать предельные отклонения.

Определить для каждого из заданных сопряжений:

- 1) предельные отклонения вала и отверстия;
- 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
- 3) предельные размеры отверстия и вала.

Номинальный размер сопряжения, мм	T_d , мкм	es , мкм	T_D , мкм	S_{min} , мкм

3. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.

Построить поле допуска посадки: $\varnothing 30 T8/g7$

4. Расчет размерных цепей заданным методом и способом.

Решить размерную цепь методом max-min

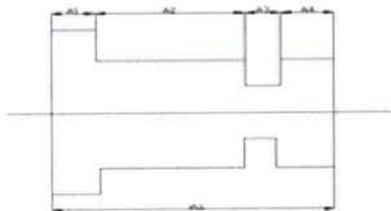
$$A_{\Delta} = ? \text{ мм}$$

$$A_1 = 5_{-0,1} \text{ мм}$$

$$A_2 = 15 \pm 0,05 \text{ мм}$$

$$A_3 = 10^{+0,2} \text{ мм}$$

$$A_4 = 15_{-0,15} \text{ мм}$$



Требования к индивидуальному заданию 2:

Индивидуальное задание 2 предусматривает решение типовых задач.

1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения. Назначить посадки на сопряжения указанные на чертеже.

2. Размерный анализ.

Рассчитать размерную цепь заданным методом и способом по чертежу узла.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя, которые нацелены на активизацию процессов усвоения материала, стимулирования ассоциативного мышления студентов. Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода.

После изучения темы дисциплины студенты в часы самостоятельной работы должны повторить материал, пользуясь конспектом лекций, и глубоко разобраться в проблемных вопросах, на которые акцентировано внимание лектора.

Проведение лабораторных занятий основывается на активном методе обучения. Учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал, после чего выполняют практическую часть работы. Место преподавателя на занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Контроль результатов усвоения дисциплины осуществляется путем индивидуальной защиты лабораторных работ.

6 Фонд оценочных средств дисциплины**6.1 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций**

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Виды контроля					
	Текущий		Рубежный			Промежуточная аттестация
	ТТ	ЛР	ИЗ	РТ	ПР	Зачёт
Усвоенные знания						
3.1 основы взаимозаменяемости изделия по геометрическим параметрам	ТТ					+
3.2 основные требования к точности геометрических и других параметров изделия	ТТ			РТ1	ПР	+
3.3 основы метрологии, правовые основы и системы стандартизации и сертификации	ТТ			РТ1		+
3.4 методы и средств измерения физических величин	ТТ	ЛР				+
3.5 теоретические основы метрологии	ТТ			РТ2		+
3.6 законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	ТТ			РТ2		+
3.7 основы технического регулирования						
Освоенные умения						
У.1 производить расчет и назначать точность на различные параметры изделий гладких соединений		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+

У.2 применять требования стандартов и нормативной документации при оформлении технической документации			ИЗ1	РТ2	ПР	+
У.3 выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации		ЛР	ИЗ2	РТ1	ПР	+
У.4 проводить обработку и анализ результатов исследования		ЛР	ИЗ2	РТ1	ПР	+
У.5 использовать нормативно-правовые документы (стандарты ЕСКД, ЕСДП) при оценке качества и сертификации продукции		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+
У.6 выполнять исследовательскую работу в области технологии и методов диагностики наноматериалов		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+
Приобретенные владения						
В.1 навыками измерения основных физических параметров		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.2 навыками в нормировании точности при конструировании изделий		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.3 методами расчета размерных цепей		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.4 методами планирования и проведения измерительных работ, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов					ПР	+
В.5 навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям в соответствии с устанавливаемыми требованиями			ИЗ2		ПР	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений и владений);

РТ – рубежное тестирование по модулю (контроль знаний и умений);

ПР – выполнение практических работ (оценка владения);

ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);

ПЗ – практическое задание (оценка умений);

КЗ – комплексное задание (оценка владений).

6.2 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения предыдущей лекции;
- практические работы (модуль 2);
- лабораторные работы (модуль 1, 2).

6.3 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контроль индивидуального задания 1 (модуль 2);
- защита индивидуального задания 2 (модуль 2);
- бланочное тестирование (модуль 1, 2).

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.08
**Метрология,
стандартизация и
сертификация**

(индекс и полное название дисциплины)

Блок 1. Дисциплины (модули)

(цикл дисциплины)

28.03.03

(код направления подготовки /
специальности)

Наноматериалы/Конструкционные наноматериалы

(полное название направления подготовки / специальности)

НМ/КНМ

(аббревиатура направления /
специальности)

Уровень
подготовки: специалист
 бакалавр
 магистр

Форма
обучения: очная
 заочная
 очно-заочная

Семестр(-ы): 4

Количество групп: 1

Количество студентов: 20

(год утверждения
учебного плана ОПОП)

Мышкина А.В.

(фамилия, имя, отчество преподавателя)

ст. преп.

(должность)

МТФ

(факультет)

СПМиТМ

(кафедра)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке + кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии: Учебник для вузов. – М.: Юнити, 2007. – 671 с.	16
2	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010, 2013. – 463 с.	36
3	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – Москва: Юрайт, 2010–2014. – 838 с	103
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х частях. – СПб.: Политехника, 2001. – Ч.1 – 576 с.	419
2	Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х частях. – СПб.: Политехника, 2001. – Ч.2 – 608 с.	422
3	Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2004–2011. – 206 с.	110
4	Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов. – М.: Высш. школа, 2001, 2002. – 205 с.	94
2.2 Периодические издания		
1	Стандарты и качество: научно-технический и экономический журнал / Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии; Всероссийская организация качества; Стандарты и качество. – Москва: Стандарты и качество, 1927. – В вузах: ПНИПУ 2006–2015, ПГНИУ 1984–1991, 1993–1994, ПГСХА 2007–2014. – Издаётся с апреля 1927г. – Изд. с 1927 по 1941 гг. см. под загл.: Вестник стандартизации. – Изд. с 1952 по 1965 гг. см. под загл.: Стандартизация. – Ежемесячное	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 16263-70 ГСИ. Метрология. Термины и определения.	Техэксперт
2	ГОСТ Р 8.000-00. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения.	Техэксперт
3	ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
1	Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93, № 4871-1 (в редакции 2003г.)	Консультант плюс
2	Закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ	Консультант плюс
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		

1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана	
2	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
3	Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс]: норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
2.6 Методические пособия		
Не предусмотрены		

Основные данные об обеспеченности на*(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)*

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на*(дата контроля литературы)*

Основная литература

обеспечена

не обеспечена

Дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Microsoft Windows	42615552	Операционная система
2	Лекционные занятия, самостоятельная работа	Microsoft Office	42661567	Пакет офисных программ

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория технических измерений	Кафедра МСИ	202, корпус А	84	25
2	Аудитория для занятий лекционного типа	АКФ	112, корпус Д	34,4	
3	Аудитория для самостоятельной работы студентов	ЦЭМ	312, корпус Д	33,6	12
4	Аудитория для самостоятельной работы студентов	МКМК	403, корпус Д	90	25

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета и плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Плоскопараллельные меры	7	Оперативное управление	202, корпус А
2	Штангенинструмент	6	Оперативное управление	202, корпус А
3	Микрометрический инструмент	6	Оперативное управление	202, корпус А
4	Индикаторный нутромер	7	Оперативное управление	202, корпус А
5	Центровый прибор (биениемер)	4	Оперативное управление	202, корпус А
6	Оптический длинномер	4	Оперативное управление	202, корпус А
7	Предельный калибр	4	Оперативное управление	202, корпус А
8	Микроскоп	4	Оперативное управление	202, корпус А
9	Компьютер (Intel(R) Core(TM)i3CPU@2.93ГГц, 3.6ГБ ОЗУ)	12	Оперативное управление	403, корпус Д
10	Компьютер (Intel(R) Core(TM)i5CPU@3ГГц, 4ГБ ОЗУ)	5	Оперативное управление	312, корпус Д
11	Переносной напольный экран APOLLO SAM-4303	1	Оперативное управление	415, корпус Д
12	Проектор Acer x1260p	1	Оперативное управление	415, корпус Д
13	Ноутбук Asus X756UQ	1	Оперативное управление	415, корпус Д
14	Проектор Panasonic PT-LB78V	1	Оперативное управление	403, корпус Д
15	Ноутбук lenovothinkpad,	1	Оперативное управление	403, корпус Д
16	Переносной напольный экран APOLLO SAM-4303	1	Оперативное управление	403, корпус Д

Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению, слуху, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, используется электронная информационно-образовательная среда организации, где размещается электронная версия рабочей программ. В рабочей программе приведен перечень информационных ресурсов (ЭБС, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем), находящихся в электронной библиотечной системе университета.

При организации самостоятельной работы обучающихся им рекомендуется основное внимание уделять работе с учебными материалами, в том числе в электронном виде, предлагаемыми для изучения, сопоставлению и дополнению материалов, записанных на аудиторных занятиях, с информацией, имеющейся в рекомендуемой литературе и на электронных ресурсах.

Доступ ко всем необходимым для организации самостоятельной работы обучающихся учебно-методическим материалам выполнен в качестве гиперссылок на ресурсы, размещенные в сети Интернет.

Для каждого обучающегося предусмотрен свободный доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет, предоставляются учебные, методические печатные и электронные издания (включая электронные базы периодических изданий) в форме, адаптированной к ограничениям здоровья: в печатной форме; в форме электронного документа.

Учебно-вспомогательным персоналом кафедр, при необходимости, оказывается помощь в предоставлении результатов работы обучающегося в установленной форме.

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению дополнительно обеспечивается:

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт).
- возможность индивидуального равномерного освещения не менее 300 люкс.
- компьютерная техника оснащенная программными средствами усиления остаточного зрения («Электронная лупа»).
- для выполнения заданий, связанных с использованием компьютерной техники предоставляется клавиатура, оснащенная комплектом для маркировки азбукой Брайля

При проведении занятий по запросу обучающихся осуществляется чтение того, что пишется на доске; предоставляются учебно-методические материалы, напечатанные укрупненным шрифтом. Обучающимся рекомендуется использовать диктофоны для записи лекций.

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху дополнительно обеспечивается:

- сопровождение воспроизводимой информации записями на доске;
- представление воспроизводимой информации в форме презентаций;
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Механико-технологический факультет

Кафедра «Сварочное производство, метрология и технология материалов»

Особенности осуществления образовательной деятельности по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»
для заочной формы обучения

Программа бакалавриата

Направление подготовки: 28.03.03 «Нanomатериалы»

Направленность (профиль)
программы бакалавриата:

Конструкционные наноматериалы

Квалификация выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

заочная

Курс: 4

Семестр(-ы): 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля: Экзамен – 8 семестр

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»** и включает изменения и дополнения таблиц 3.1 и 4.1, пункта 5.2 и нового пункта 4.8, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		По семестрам	всего
1	2	3	4
		8 семестр	
1	Контактная аудиторная работа	12	12
	– лекции (Л)	4	4
	– практические занятия (ПЗ)	4	4
	– лабораторные работы (ЛР)	2	2
	– контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
	– изучение теоретического материала	40	40
	– подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам	40	40
	– выполнение контрольных работ	12	12
3	Промежуточная аттестация по дисциплине: зачёт	4	
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

№ учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ
			Контактная аудиторная работа					Промежуточный контроль	самостоятельная работа (СРС)	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1							8	8
		2	0,5	0,5					9	9,5
		3	0,5	0,5					10	10,5
	2	4	1,5	0,5		1			9	10,5
		5	1,5	0,5			1		9	10,5
	Итого по модулю:		4	2		1	1		45	49
2	3	6	2,5	0,5	2				9	11,5
		7	1,5	0,5	1				9	10,5
		8	1			1			9	10
		9	1,5	0,5	1				10	11,5
		10	1,5	0,5			1		10	11,5

Итого по модулю:	8	2	4	1	1		47	55
Промежуточная аттестация: зачёт						4		4
Итого:	12	4	4	2	2		92	108 / 3

4.8. Контрольная работа

Выполнение контрольной работы предусматривает решение типовых задач:

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.

Для заданного исполнительного размера определить: числовые значения отклонений размера, допуск размера, предельные размеры, построить графическое изображение исполнительного размера. Размер: $\varnothing 18h7$.

2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки.

В двух сопряжениях типа вал-отверстие известны, соответственно, номинальный размер сопряжения, допуски отверстия и вала, верхнее отклонение вала (отверстия), минимальный зазор (натяг) в соединении. Построить схемы расположения полей допусков деталей сопряжений. На схеме указать предельные отклонения. Определить для каждого из заданных сопряжений:

- 1) предельные отклонения вала и отверстия;
- 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
- 3) предельные размеры отверстия и вала.

3. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.

Построить поле допуска посадки: $\varnothing 30 T8/g7$.

Приложение 2 к рабочей программе дисциплины

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки:	28.03.03 Наноматериалы
Направленность (профиль) образовательной программы:	Конструкционные наноматериалы
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Форма обучения:	Очная, заочная

1 Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1 Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании двух компетенций обучающихся:

- быть способным проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-3);
- быть способным участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил (ОПК-6).

1.2 Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках промежуточного и рубежного контроля и промежуточной аттестации при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий, лабораторных работ, индивидуальных заданий и зачёта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Контролируемые результаты обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Виды контроля					
	Текущий		Рубежный			Промежуточная аттестация
	ТТ	ЛР	ИЗ	РТ	ПР	
Усвоенные знания						
3.1 основы взаимозаменяемости изделия по геометрическим параметрам	ТТ					+
3.2 основные требования к точности геометрических и других параметров изделия	ТТ			РТ1	ПР	+
3.3 основы метрологии, правовые основы и системы стандартизации и сертификации	ТТ			РТ1		+
3.4 методы и средств измерения физических величин	ТТ	ЛР				+
3.5 теоретические основы метрологии	ТТ			РТ2		+
3.6 законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации	ТТ			РТ2		+
3.7 основы технического регулирования						
Освоенные умения						
У.1 производить расчет и назначать точность на различные параметры изделий гладких соединений		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+
У.2 применять требования стандартов и нормативной документации при оформлении технической документации			ИЗ1	РТ2	ПР	+
У.3 выбирать средства измерения в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации		ЛР	ИЗ2	РТ1	ПР	+
У.4 проводить обработку и анализ результатов исследования		ЛР	ИЗ2	РТ1	ПР	+
У.5 использовать нормативно-правовые документы (стандарты ЕСКД, ЕСДП) при оценке качества и сертификации продукции		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+

У.6 выполнять исследовательскую работу в области технологии и методов диагностики наноматериалов		ЛР	ИЗ1	РТ2	ПР	+
Приобретенные владения						
В.1 навыками измерения основных физических параметров		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.2 навыками в нормировании точности при конструировании изделий		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.3 методами расчета размерных цепей		ЛР	ИЗ2		ПР	+
В.4 методами планирования и проведения измерительных работ, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов					ПР	+
В.5 навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям в соответствии с устанавливаемыми требованиями			ИЗ2		ПР	+

Примечание:

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений и владений);

РТ – рубежное тестирование по модулю (контроль знаний и умений);

ПР – выполнение практических работ (оценка владения);

ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);

ПЗ – практическое задание (оценка умений);

КЗ – комплексное задание (оценка владений).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачёта, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Текущий и промежуточный контроль

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения предыдущей лекции;
- лабораторные работы (модуль 1, 2).

2.1.1 Опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции

Текущий контроль знаниевого компонента проводится в форме письменного опроса студентов по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Шкала и критерии оценки контрольной работы

Балл за знания	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

2.1.2 Выполнение и индивидуальная защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы приведены в РПД. Защита ЛР проводится индивидуально каждым студентом для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

По результату защиты лабораторных работ студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по шкале оценивания знаний и умений. Оценки заносятся в ведомость преподавателя и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Таблица 2.2 – Шкала и критерии оценки защиты лабораторной работы

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
знания	умения		
5	5	Зачтено	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы. Отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.</i>
2	2	Не зачтено	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в соответствии с графиком учебного процесса, приведенного в РПД, в следующих формах:

- контроль индивидуального задания 1 (модуль 2);
- защита индивидуального задания 2 (модуль 2);
- бланочное тестирование (модуль 1, 2);
- практические работы (модуль 2).

2.2.1 Контроль индивидуальных заданий

Индивидуальные задания предусматривают решение типовых задач.

Типовые задачи индивидуальных заданий 1 и 2 согласно модулям изучаемой дисциплины приведены в ФОС (см. Приложение 2).

Результаты защиты индивидуальных заданий по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений и владений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Шкала и критерии оценки защиты индивидуального задания

Балл за		Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>

2.2.2 Бланочное тестирование

Типовые тестовые вопросы и задания согласно модулям изучаемой дисциплины приведены в ФОС (см. Приложение 3). Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Шкала и критерии оценки рубежного тестирования

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного модуля
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент выполнил 95–100% заданий</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент выполнил 71–94% заданий</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил 51–70% заданий</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент выполнил 0–50% заданий</i>

2.2.3 Выполнение практических работ

Всего запланировано 4 практические работы. Типовые темы приведены в РПД. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.5.

По результату выполнения практической работы студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по шкале оценивания знаний и умений. Оценки заносятся в ведомость преподавателя и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Таблица 2.5 – Шкала и критерии оценки выполнения практической работы

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
знания	умения		
5	5	Зачтено	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями или с незначительными недочетами.</i>
2	2	Не зачтено	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

2.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных дисциплинарных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям и навыкам.

2.3.1 Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачёта:

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме теоретических опросов и рубежного тестирования, запланированных в рабочей программе дисциплины;
- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам рубежного контроля в форме выполнения практических заданий, лабораторных и контрольных работ, запланированных в рабочей программе дисциплины;
- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам рубежного контроля в форме выполнения индивидуальных заданий, защиты лабораторных работ, запланированных в рабочей программе дисциплины.

2.3.2 Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачёта по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

2.3.2.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие о качестве и взаимозаменяемости продукции.
2. Понятие о точности и погрешностях. Виды погрешностей.
3. Характеристика закона нормального распределения.
4. Метрология и качество продукции, современное понятие о метрологии, стандартизации и сертификации, теоретическая, практическая и законодательная метрология.
5. Задачи и организационно–техническая база метрологического обеспечения.
6. Достоверность и единство измерений, условия их обеспечения, единообразие средств измерения.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.
2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки
3. Построить поле допуска посадки: $\varnothing 30 T8/g7$

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.
2. Расчет размерных цепей заданным методом и способом.

2.3.2.2 Шкалы оценивания результатов обучения на зачёте

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* и *владеть* приведены в таблицах 3.2, 3.3 и 3.4.

Таблица 3.2 – Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 3.4 – Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 3.5 – Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что полученная оценка за компонент проверяемой дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов промежуточного и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

3.2 Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде зачёта является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов текущей успеваемости студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам промежуточного и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Четыре оценки за ответы на вопросы и задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций.

Таблица 3.1 – Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций
знания	умения	владения		
5	4	5	4,67	<i>Зачтено</i>
3	3	3	3,00	<i>Зачтено</i>
3	4	3	3,33	<i>Зачтено</i>
2	3	3	2,67	<i>Незачтено</i>
4	4	2	3,33	<i>Незачтено</i>

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Зачтено» – средняя оценка ≥ 3 и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Незачтено» – средняя оценка < 3 или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Приложение 1. Форма билета для зачёта



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

*Кафедра «Сварочное производство, метрология
и технология материалов»*

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

БИЛЕТ № 1

1. Понятие о качестве и взаимозаменяемости продукции.
2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки
3. Назначить посадку гладкого соединения на изделие машиностроения по чертежу.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

« ____ » _____ 201__ г.

Приложение 2. Типовые задачи индивидуальных заданий

Типовые задачи индивидуального задания 1:

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.

Для заданного исполнительного размера определить: числовые значения отклонений размера, допуск размера, предельные размеры, построить графическое изображение исполнительного размера. Размер: $\varnothing 18h7$ ($\varnothing 30H7$, $\varnothing 10f6$, $\varnothing 50P7$).

2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, типа посадки.

В двух сопряжениях типа вал-отверстие известны, соответственно, номинальный размер сопряжения, допуски отверстия и вала, верхнее отклонение вала (отверстия), минимальный зазор (натяг) в соединении. Построить схемы расположения полей допусков деталей сопряжений. На схемах указать предельные отклонения.

Определить для каждого из заданных сопряжений:

- 1) предельные отклонения вала и отверстия;
- 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
- 3) предельные размеры отверстия и вала.

Сопряжение

Номинальный размер сопряжения, мм	T_d , мкм	es , мкм	T_D , мкм	S_{min} , мкм

3. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения.

Построить поле допуска посадки: $\varnothing 30 T8/g7$

4. Расчет размерных цепей заданным методом и способом.

Решить размерную цепь методом $max-min$.

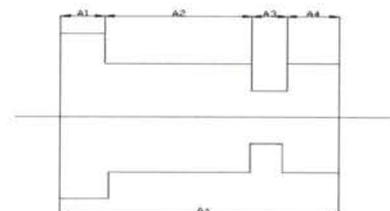
$$A_{\Delta} = ? \text{ мм}$$

$$A_1 = 5_{-0,1} \text{ мм}$$

$$A_2 = 15 \pm 0,05 \text{ мм}$$

$$A_3 = 10^{+0,2} \text{ мм}$$

$$A_4 = 15_{-0,15} \text{ мм}$$



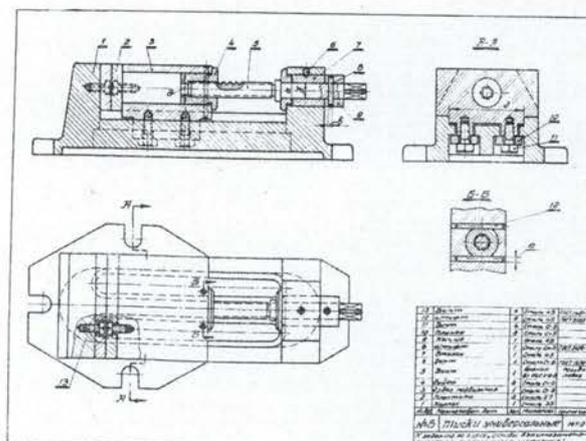
Типовые задачи индивидуального задания 2:

1. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения. Назначить посадки на сопряжения указанные на чертеже.

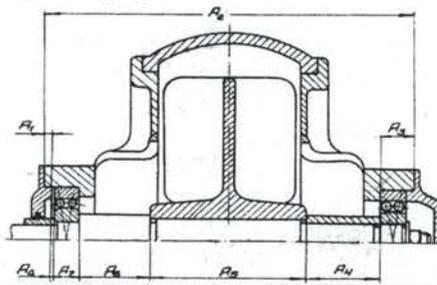
8. ТИСКИ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

Тиски данного вида применяются на фрезерных и строгальных станках. Ходовой винт 5, имеющий прямоугольную нарезку левого направления, закреплен от осевого перемещения при помощи кольца 9, сидящего на штифте 8. Поэтому при вращении винта будет перемещаться и гайка 4, которая соединена с подвижной губкой 3 двумя цилиндрическими штифтами 12. Чтобы губка 3 не приподнималась, к ней снизу винтами 11 прикреплены две направляющие планки 10. Винт 6 препятствует проворачиванию опорной втулки 7.

№ задания	№ варианта	Диаметры сопряжений, мм					
		а	б	в	г	д	е
8	1	30	18	6	—	—	—
	2	40	25	8	—	—	—
	3	50	30	10	—	—	—
	4	—	—	—	80	30	6
	5	—	—	—	100	40	8
	6	—	—	—	120	50	10



2. Размерный анализ. Рассчитать размерную цепь заданным методом и способом по чертежу узла.



№ звена	Исходные размеры звеньев для построения цепи							Исходный размер цепи A_0
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	
1	$5 \pm 0,1$	$304g6$	$28^{+0,008}$	$60g5$	$130p6$	$60e7$	$19h11$	$\pm 0,35$
2	$5 \pm 0,1$	$304h8$	$28^{+0,012}$	$60h5$	$130h6$	$60f7$	$19h11$	$\pm 0,4$
3	$5 \pm 0,1$	$304h9$	$28^{+0,012}$	$60j5$	$130k6$	$60h7$	$19h11$	$\pm 0,45$
4	$5 \pm 0,1$	$304h10$	$28^{+0,018}$	$60k5$	$130m6$	$60g7$	$19h11$	$\pm 0,5$
5	$5 \pm 0,1$	$304h11$	$28^{+0,024}$	$60m5$	$130n6$	$60k7$	$19h11$	$\pm 0,55$
6	$5 \pm 0,1$	$304h12$	$28^{+0,03}$	$60n5$	$130p6$	$60m7$	$19h11$	$\pm 0,6$
7	$5 \pm 0,1$	$304h13$	$28^{+0,036}$	$60p5$	$130r6$	$60l7$	$19h11$	$\pm 0,65$
8	$5 \pm 0,1$	$304h14$	$28^{+0,042}$	$60r5$	$130s6$	$60s7$	$19h11$	$\pm 0,7$
9	$5 \pm 0,1$	$304h15$	$28^{+0,048}$	$60s5$	$130t6$	$60v7$	$19h11$	$\pm 0,75$
10	$5 \pm 0,1$	$304h16$	$28^{+0,054}$	$60t6$	$130u7$	$60z8$	$19h11$	$\pm 0,25$

Задача № 8
Узел вентилятора

Приложение 3. Типовые тестовые вопросы и задания по модулям

Пример тестовых вопросов и заданий по модулю 1

1. По закону «Об обеспечении единства измерений» государственная метрологическая служба подчиняется ...
 - 1) Ростехрегулированию
 - 2) Государственной думе
 - 3) правительству РФ
 - 4) Совету Федерации

2. В технические основы обеспечения единства измерений не входит система ...
 - 1) стандартных справочных данных о физических константах и свойствах материалов и веществ
 - 2) единицы физических величин
 - 3) стандартных образцов состава и свойств веществ и материала
 - 4) эталонов единиц физических величин

3. Раздел метрологии, включающий комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, направленных на обеспечение единства измерений – это _____ метрология.
 - 1) теоретическая
 - 2) практическая
 - 3) законодательная
 - 4) юридическая

4. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
 - 1) первичная
 - 2) очередная
 - 3) периодическая
 - 4) экспертная

5. Обозначение государственного стандарта в России ...
 - 1) ГОСТ
 - 2) СТП
 - 3) ОСТ
 - 4) ГОСТ Р

6. Ряд грузоподъёмностей для различных типов подъёмно-транспортных машин и механизмов является _____ рядом предпочтительных чисел.
 - 1) метрическим
 - 2) неметрическим
 - 3) полиметрическим
 - 4) параметрическим

7. Метод стандартизации, приводящий к единообразию объектов одинакового функционального назначения, – ...
 - 1) агрегатирование
 - 2) систематизация
 - 3) типизация
 - 4) унификация

8. Документы EN разрабатываются ...
 - 1) Европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК)
 - 2) международной электротехнической комиссией (МЭК)
 - 3) Европейским комитетом по стандартизации (СЕН)
 - 4) международной организацией по стандартизации (ИСО)

9. Наличие в номере схемы сертификации буквы а предусматривает ...
 - 1) аудит финансовый
 - 2) апробацию новых образцов
 - 3) анализ состояния производства
 - 4) аккредитацию производства

10. Порядок выполнения основных этапов процесса сертификации (укажите порядковый номер для всех вариантов ответов):
 - 1) оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям
 - 2) заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта
 - 3) анализ результатов оценки соответствия
 - 4) принятие решения по сертификации

11. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий осуществляется на основе принципов (укажите не менее двух вариантов ответа):

- 1) компетентность и независимость органов, осуществляющих аккредитацию
- 2) добровольность, открытость и доступность правил аккредитации
- 3) обеспеченность современным оборудованием
- 4) недопустимость внебюджетного финансирования
- 5) обеспечение равных условий лицам, претендующим на получение аккредитации

12. Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены федеральным законом ...

- 1) «О стандартизации»
- 2) «О техническом регулировании»
- 3) «Об обеспечении единства измерений»
- 4) «О сертификации продукции и услуг»

13. Единица физической величины – это ...

- 1) значение физической величины, равное 0
- 2) значение физической величины, указанное в ГОСТе
- 3) значение физической величины, которое может принимать любое значение
- 4) физическая величина фиксированного размера, условно принятая для сравнения с ней однородных величин, которой присваивается числовое значение, равное 1

14. Плотность относится к _____ единицам.

- 1) производным
- 2) логарифмическим
- 3) относительным
- 4) основным

15. Измерения, выполняемые образцовым средством измерений при поверке рабочих средств измерений, относятся к ...

- 1) установочным
- 2) техническим
- 3) метрологическим
- 4) относительным

16. Пределы допускаемых погрешностей средства измерений характеризуются ...

- 1) классом стабильности
- 2) погрешностью меры
- 3) нормированностью
- 4) классом точности

Пример тестовых вопросов и заданий по модулю 2

1. Допуск размера:

- а) всегда > 0 ;
- б) всегда < 0 ;
- в) может быть ≥ 0 ;
- г) может быть ≤ 0 .

2. Наибольший предельный размер может быть:

- а) меньше номинального размера;
- б) больше номинального размера;
- в) равным номинальному размеру;

3. Интервал значений размера, ограниченный верхним и нижним предельными отклонениями:

- а) допуск размера;
- б) поле допуска размера;
- в) квалитет.

4. Исполнительный размер $10 \pm 0,2$ имеет:

- а) симметричное поле допуска;
- б) асимметричное поле допуска;
- в) одностороннее поле допуска;
- г) предельно асимметричное поле допуска.

5. Нижнее предельное отклонение является основным для полей допусков, расположенных:

- а) над нулевой линией;
- б) под нулевой линией.

6. У основного вала равно нулю:

- а) верхнее предельное отклонение; б) нижнее предельное отклонение.

7. Номинальный размер 6 мм входит в интервал:

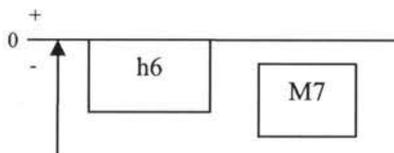
- а) св. 3 до 6мм; б) св. 6 до 10 мм.

8. Исполнительный размер отверстия 10-го качества в системе вала:

- а) 10H7; б) 10a10; в) 10F10.

9. Графическое изображение посадки:

- а) с зазором;
б) с натягом;
в) переходной.



10. Исполнительный размер сопряжения 10F8/h7 имеет числовые значения:

- а) $\frac{+0,013}{-0,025}$; б) $\frac{+0,035}{-0,015}$; в) $\frac{+0,013}{-0,015}$.
+0,035 +0,035

11. С уменьшением номера качества:

- а) увеличивается точность; в) увеличивается допуск;
б) уменьшается точность; г) уменьшается допуск.

12. Отклонение от перпендикулярности относится к:

- а) отклонениям формы поверхности; б) отклонениям расположения поверхностей.

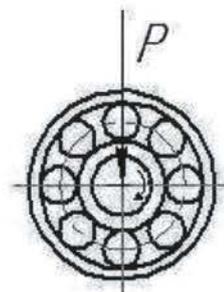
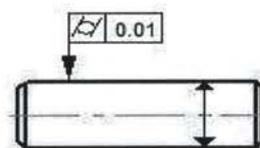
13. Обозначение посадки с наружным кольцом подшипника качения имеет вид:

- а) $20 \frac{H7}{10}$; б) $20 \frac{L0}{m6}$; в) $20 \frac{H7}{js6}$.

14. Задача. Даны исполнительные размеры отверстия 10P10 и вала 10h10. Записать исполнительный размер сопряжения, определить тип посадки, указать систему посадки.

15. На рисунке показано обозначение:

- а) допуска цилиндричности;
б) допуска параллельности;
в) допуска профиля продольного сечения цилиндра;
г) допуска симметричности.



16. На рис. показана типовая схема: внутреннее кольцо подшипника вращается вместе с валом, наружное кольцо установлено в корпусе неподвижно, нагрузка Р постоянна по величине и не меняет своего положения относительно корпуса. Определить вид нагружения наружного кольца подшипника.

17. Определить, для какого размера неправильно указаны предельные отклонения (согласно правилу нанесения предельных отклонений на чертежах):

- а) 100+0,035 в) $100 \begin{smallmatrix} +0,087 \\ +0,60 \end{smallmatrix}$
б) $100 \begin{smallmatrix} +0,140 \\ +0,105 \end{smallmatrix}$ г) $100^{+0,015}$.

18. В обозначении исполнительного размера отверстия 70H8 буква H обозначает:

- а) номер качества; в) основное отклонение;
б) номинальный размер; г) допуск.

19. Параметр шероховатости Rz называется:

- а) высота неровностей профиля по десяти точкам;
- б) наибольшая высота неровностей профиля;
- в) средняя арифметическая высота неровностей профиля;
- г) средний шаг местных выступов.

20. Задача. Для сопряжения типа вал-отверстие известны номинальный размер сопряжения, предельные отклонения отверстия и вала, которые заданы в таблице. Построить схемы расположения полей допусков отверстия и вала. Определить и записать предельные размеры отверстия и вала, допуск отверстия, допуск вала, тип посадки.

Номинальный размер сопряжения, мм	ES, мкм	EI, мкм	es, мкм	ei, мкм
5	+13	0	-4	-12

Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению, слуху, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, используется электронная информационно-образовательная среда организации, где размещается электронная версия рабочей программ. В рабочей программе приведен перечень информационных ресурсов (ЭБС, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем), находящихся в электронной библиотечной системе университета.

При организации самостоятельной работы обучающихся им рекомендуется основное внимание уделять работе с учебными материалами, в том числе в электронном виде, предлагаемыми для изучения, сопоставлению и дополнению материалов, записанных на аудиторных занятиях, с информацией, имеющейся в рекомендуемой литературе и на электронных ресурсах.

Доступ ко всем необходимым для организации самостоятельной работы обучающихся учебно-методическим материалам выполнен в качестве гиперссылок на ресурсы, размещенные в сети Интернет.

Для каждого обучающегося предусмотрен свободный доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет, предоставляются учебные, методические печатные и электронные издания (включая электронные базы периодических изданий) в форме, адаптированной к ограничениям здоровья: в печатной форме; в форме электронного документа.

Учебно-вспомогательным персоналом кафедр, при необходимости, оказывается помощь в предоставлении результатов работы обучающегося в установленной форме.

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению дополнительно обеспечивается:

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт).
- возможность индивидуального равномерного освещения не менее 300 люкс.
- компьютерная техника оснащенная программными средствами усиления остаточного зрения («Электронная лупа»).
- для выполнения заданий, связанных с использованием компьютерной техники предоставляется клавиатура, оснащенная комплектом для маркировки азбукой Брайля

При проведении занятий по запросу обучающихся осуществляется чтение того, что пишется на доске; предоставляются учебно-методические материалы, напечатанные укрупненным шрифтом. Обучающимся рекомендуется использовать диктофоны для записи лекций.

В целях доступности получения образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху дополнительно обеспечивается:

- сопровождение воспроизводимой информации записями на доске;
- представление воспроизводимой информации в форме презентаций;
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации.