

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.03

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4						
Часов по РУП	144						
Виды контроля на курсах	Экзамены	Зачеты		Курсовые проекты	Курсовые работы	Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
		4					
	№№ курса						
	1	2	3	4	5	6	Итого
ЗЕТ по курсам				4			4
Лекции				2			2
Лабораторные							
Практические				8			8
Контактная работа				10			10
Сам. работа				130			130
Контроль				4			4
Итого				144			144

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры ОТМП (протокол заседания № __ от «__» _____ 20__ г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «__» _____ 20__ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.03 Метрология, стандартизация и сертификация

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам комплекс знаний, умений и навыков, который позволит им в производственных условиях руководить работами по настройке, наладке, эксплуатации измерительных комплексов, приборов и инструментов, а также осуществлять выбор методов измерения, оборудования и инструмента, проводить необходимые расчеты при разработке технологических процессов и метрологического обеспечения производства.

Задачи:

1. Участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
2. Участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;
3. Метрологическая поверка средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции; подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации;
4. Участие в работах по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств;
5. Участие в выборе методов и средств измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализе характеристик.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика (теория вероятности)», «Механика 3», «Механика 4».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Технология машиностроения», «Методы технического творчества», для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем (ПК-8)	Знать: законодательную базу метрологии и сертификации.
	Уметь: обеспечивать техническое оснащение рабочих мест, осваивать вводимое оборудование
	Владеть: методами осуществления метрологической поверки основных средств измерения, показателей качества выпускаемой продукции, навыками технического оснащения рабочих мест и размещения технологического оборудования.
- - способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции в оценке ее брака и анализе	Знать: основы стандартизации, современные методы и средства анализа состояния и функционирования машиностроительных производств, разработки методики программ испытаний изделий и метрологического обеспечения производства.
	Уметь: осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, проводить метрологическую поверку основных средств измерения
	Владеть: методами организации метрологического обеспечения технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

причин возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18);	
---	--

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
История развития метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии Метрологическое обеспечение технологического процесса	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Качество измерений. Основы метрологического обеспечения. Закон обеспечения единства измерений.
Метрологические характеристики приборов	Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Метрологические характеристики цифровых средств измерений.
Принципы выбора средств измерений Методики выполнения измерений	Характеристика выбора средств измерения: Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений
Основы стандартизации	Нормативно-правовые основы стандартизации. Функции и методы стандартизации, цели и принципы. Понятия стандартов. Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации. Международная стандартизация.
Основы взаимозаменяемости	Допуски, посадки и технические измерения. Нормирование точности. Точность формы и расположения поверхностей. Размерные цепи. Взаимозаменяемость по кинематической точности.

	Шероховатость поверхности. Допуски резьбовых соединений
Основы сертификации	Цели и задачи. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Система сертификации. Схемы и этапы сертификации. Добровольная и обязательная сертификация Порядок и процедура аккредитации. Сертификация услуг. Сертификация систем качества
История развития метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии Метрологическое обеспечение технологического процесса	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Качество измерений. Основы метрологического обеспечения. Закон обеспечения единства измерений.
Метрологические характеристики приборов	Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Метрологические характеристики цифровых средств измерений.
Принципы выбора средств измерений Методики выполнения измерений	Характеристика выбора средств измерения: Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений
Основы стандартизации	Нормативно-правовые основы стандартизации. Функции и методы стандартизации, цели и принципы. Понятия стандартов. Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации. Международная стандартизация.
Основы взаимозаменяемости	Допуски, посадки и технические измерения. Нормирование точности. Точность формы и расположения поверхностей. Размерные цепи. Взаимозаменяемость по кинематической точности.

	Шероховатость поверхности. Допуски резьбовых соединений
Основы сертификации	Цели и задачи. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Система сертификации. Схемы и этапы сертификации. Добровольная и обязательная сертификация Порядок и процедура аккредитации. Сертификация услуг. Сертификация систем качества
История развития метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии Метрологическое обеспечение технологического процесса	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Качество измерений. Основы метрологического обеспечения. Закон обеспечения единства измерений.
Метрологические характеристики приборов	Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Метрологические характеристики цифровых средств измерений.
Принципы выбора средств измерений Методики выполнения измерений	Характеристика выбора средств измерения: Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений
Основы стандартизации	Нормативно-правовые основы стандартизации. Функции и методы стандартизации, цели и принципы. Понятия стандартов. Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации. Международная стандартизация.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины (учебного курса))

Курс изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы						Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменд уемая литерату ра (№)	
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах				формы организации самостоятельной работы
		лекций	лабораторных	практических							
История развития метрологии и. Нормативн о- правовые основы метрологии и Метрологи ческое обеспечен ие технологи ческого процесса	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Качество измерений. Основы метрологического обеспечения. Закон обеспечения единства измерений.	0,25				Вводная лекция	2	Проработка лекционного материала.		1,2,3,4	

	Порядок проведения контроля размеров Практ.раб.1			0,5		Измерение деталей	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе		Отчет по практической работе №1	1,2,3,4
	Нормирование точности гладких цилиндрических деталей. Практ.раб.2			0,5		Построение полей допусков, расчет зазоров и натягов	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе		Отчет по практической работе №2	
Метрологические характеристики приборов	Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Метрологические характеристики цифровых средств измерений.	0,25					2	Проработка лекционного материала			1,2,3,4
	Метрологические характеристики приборов. Практ.раб.3			0,5		Изучение конструкции измерительных приборов.	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Скоба рычажная, микрометр рычажный, оптиметр вертикальный, микрокатор, индикатор часового типа	Отчет по практической №3	1,2,3,4

	Измерение деталей штангенинструментами. Практ.раб.4			0,5		Измерение деталей штангенциркулем, изучение устройства штангенинструментов	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Штангенинструменты и детали для измерения	Отчет по практической №4	1,2,3,4
Принципы выбора средств измерений Методики выполнения измерений	Характеристика выбора средств измерения: Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений	0,25					2	Проработка лекционного материала			1,2,3,4
	Изучение конструкции микрометрических инструментов. Измерение деталей. Практ.раб.№5			0,5		Измерение деталей микрометром	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Детали для измерения. Измерительный инструмент (ШЦ и МК)	Отчет по практической работе №5	1,2,3,4
	Измерение гладких деталей относительным методом измерений Практ.раб.№6			0,5		Измерение деталей приборами	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Детали для измерения. Измерительные приборы, концевые меры	Отчет по практической работе №6	1,2,3,4

Основы стандартизации 1	Нормативно-правовые основы стандартизации. Функции и методы стандартизации, цели и принципы. Понятия стандартов. Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	0,25					2	Проработка лекционного материала. Подготовка контрольной работы		Контроль ная работа	1,2,3,4
	Выбор универсальных измерительных средств. Практи.раб.№7			0,5		Измерение деталей универсальными измерительными средствами	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Детали для измерения. Измерительные приборы, концевые меры	Отчет по практической работе №7	1,2,3,4
	Выбор и характеристика соединений деталей отверстие-вал. Практи.раб.№8			0,5		Расчет соединения и определения вида посадки.	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе		Отчет по практической работе №8	1,2,3,4

Основы стандартизации 2	Виды и методы стандартизации. Система допусков и посадок. Функции стандартизации. Международная стандартизация.	0,25					2	Проработка лекционного материала. Подготовка реферата		Реферат	
	Расчет и выбор посадки с зазором. Практ.раб.№9			0,5		Расчет параметров посадки и выбор посадки с зазором	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Чертеж шпиндельного узла	Отчет по практической работе.№9	
	Расчет и выбор переходной посадки. Практ.раб.№10			0,5		Расчет параметров посадки и выбор посадки переходной	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Чертеж шпиндельного узла	Отчет по практической работе №10	
Основы взаимозаменяемости 1	Допуски, посадки и технические измерения. Нормирование точности. Точность формы и расположения поверхностей. Размерные цепи.	0,25					2	Проработка лекционного материала		Расчетно-графическая работа	1,2,3,4
	Расчет посадки с натягом. Практ.раб.№11			0,5		Расчет параметров посадки и выбор посадки с натягом	2	Проработка лекционного материала и	Чертеж шпиндельного узла	Отчет по практической	1,2,3,4

								метод пособия по практической работе		работе №11	
	Выбор посадок подшипника. Практ.раб.№12			0,5		Расчет параметров посадки и выбор подшипника и посадки подшипника	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Чертеж шпиндельного узла	Отчет по практической работе №12	
Основы взаимозаменяемости 2	Взаимозаменяемость по кинематической точности. Шероховатость поверхности. Допуски резьбовых соединений	0,25					2	Проработка лекционного материала			
	Расчет размерных цепей. Практ.раб.№13			0,5		Выбор схемы размерной цепи и решение конструкторской задачи	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Чертеж шпиндельного узла	Отчет по практической работе №13	
	Измерение зубчатых колес. Практ.раб.№14			0,5		Измерение бокового зазора зубчатого колеса и смещения профиля	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Детали для измерения. Измерительные приборы	Отчет по практической работе №14	

	Измерение параметров резьбы. Практик. раб. №15			0,5		Измерение среднего диаметра	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Детали для измерения. Измерительные приборы	Отчет по практической работе №15	
Основы сертификации	Цели и задачи. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Система сертификации. Схемы и этапы сертификации. Добровольная и обязательная сертификация. Порядок и процедура аккредитации. Сертификация услуг. Сертификация систем качества	0,25					2	Проработка лекционного материала			1,2,3,4
	Измерение параметров шероховатости, отклонения формы и расположения поверхности. Практик. раб. №16			0,5		Измерение геометрических параметров шероховатости	2	Проработка лекционного материала и метод пособия по практической работе	Прибор для измерения шероховатости, детали для измерения	Отчет по практической работе №16	1,2,3,4

Подготовк а к зачету.						82	Вопросы к зачету			1,2,3,4
Итого:		2		8		130				
		144								

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практические работы	1. Выполнение практических работ	«зачтено»: работа выполнена в соответствии с методическими указаниями, оформлена грамотно, студент технически правильно формулирует ответы на рассматриваемые вопросы. «не зачтено» работа выполнена с ошибками, студент не имеет представления о рассматриваемых вопросах
Реферат	Написание реферата	«зачтено»: тема реферата полностью раскрыта, оформлена грамотно, студент технически правильно формулирует ответы на рассматриваемые вопросы. «не зачтено»: тема реферата не раскрыта.
Расчетно-графическая работа	Выполнение расчетно-графической работы	«зачтено»: работа выполнена в соответствии с методическими указаниями, оформлена грамотно, студент технически правильно формулирует ответы на рассматриваемые вопросы. «не зачтено» работа выполнена с ошибками, студент не имеет представления о рассматриваемых вопросах
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы	«зачтено»: работа выполнена в соответствии с заданием, без ошибок, оформлена грамотно, студент технически правильно формулирует ответы на рассматриваемые вопросы. «не зачтено»: работа не соответствует заданию или не выполнена .

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки экзамена	
зачет	Выполнение всех практических работ и отчет по выполненным работам, защита реферата, контрольной работы и расчетно-графической работы	«зачтено»	Правильные ответы на 50% и более вопросов
		«не зачтено»	Неправильные ответы на 50% и более вопросов, либо отсутствие ответа

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено курсовых работ и проектов

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы рефератов
1	Анализ нормативно технической документации на изделие
2	Международные организации по стандартизации
4	Физические величины и шкалы
5	Эталоны
6	Калибровка средств измерения
7	Государственный контроль и надзор
8	Посадки типовых соединений
9	Виды и методы измерений.
10	Основные положения в сертификации
11	Стандартизация в Российской Федерации
12	Органы по сертификации и их аккредитация
13	Методы стандартизации
14	Виды измерительных средств и их метрологические характеристики
15	Обработка результатов измерений
16	Погрешности измерения
17	Технические основы ОЕИ
18	Организационные основы ОЕИ
19	Допуски формы и расположение поверхности
20	Расчет и выбор посадок и расчет размерных цепей
21	Научно-методические и правовые основы ОЕИ
22	Контроль шероховатости поверхности
23	Классификация средств измерений
24	Международная система СИ
25	Поверка средств измерений
26	Метрологическое обеспечение
27	Обработка многократных измерений
28	Обработка однократных измерений
29	Функции стандартизации
30	Контроль резьбы

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	При помощи каких дополнительных приспособлений производится установка индикатора при проверке биения валов?
2	Область применения индикаторов.

3	Какие приборы применяются для проверки профиля зубьев?
4	Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений
5	Процесс измерения и измеряемые величины
6	Погрешности средств измерений
7	Метрологические характеристики приборов
8	Метрологическое обеспечение технологического процесса
9	Методы активного контроля
10	Приборы активного контроля
11	Принципы метрологического обеспечения
12	Нормативно-правовые основы метрологии
13	Поверка средств измерений
14	Методики выполнения измерений
15	Метрологическая экспертиза
16	Что понимают под метрологическим обеспечением производства?
17	Каковы задачи Госстандарта РФ в сфере метрологии?
18	Назовите основные виды поверок средств измерения
19	Назовите основные принципы анализа состояния измерений на предприятии
20	Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений
21	Назовите основные принципы государственных испытаний средств измерений
22	В чем состоят основные принципы выбора средств измерений?
23	Дать характеристику выбора средств измерения:
24	В чем заключаются основные особенности выбора средств измерения при динамических измерениях?
25	В чем состоит специфика выбора цифровых средств измерения?
26	Какой размер называется: номинальный, действительный?
27	Что такое нониус и какое его назначение?
28	Из каких частей состоит штангенциркуль
29	Какое назначение (ГСИ) – государственной системы обеспечения единства измерений?
30	Какие различают виды погрешностей
31	Что такое допуск расположения поверхностей?
32	Что принято за эталон метра?
33	Что такое R_a и R_z и в каких случаях они применяются?
34	Какие условные знаки применяются для обозначения характеристик шероховатости на чертежах
35	Дать определение качества
36	Назовите цели подтверждения соответствия
37	Дать определение сертификации
38	Что должна содержать декларация о соответствии
39	Что относится к документам в области стандартизации?

40	В каких измерительных приборах и инструментах применяется микрометрическое устройство?
41	Что понимается под отклонением формы поверхности и профиля?
42	Что относится к геометрическим параметрам шероховатости?
43	Назовите права и обязанности органов государственного контроля и надзора
44	Какие посадки применяются для установки подшипников?
45	Процесс измерения и измеряемые величины
46	Классификация видов измерений
47	Классификация средств измерений
48	Метрологические характеристики средств измерений
49	Физические величины и шкалы
50	Эталоны
51	Взаимозаменяемость деталей машин и узлов
52	Относительный метод измерения и абсолютный метод измерения
53	Обработка результатов измерений
54	Единая система допусков и посадок
55	Схемы и системы сертификации
56	Этапы сертификации
57	Допуски формы и расположения поверхности
58	Посадки в типовых соединениях
59	Что относится к документам в области стандартизации?
60	Поверка средств измерений
61	Калибровка средств измерений
62	Обязательная и добровольная сертификация
63	Процесс измерения и измеряемые величины
64	Технические основы ОЕИ
65	Методы стандартизации
66	Функции стандартизации
67	Цели и задачи метрологии
68	Выбор средств измерений
69	Классификация средств измерений
70	Общие сведения о средствах измерений
71	Градация точности. Квалитет
72	Посадка с натягом
73	Посадка переходная
74	Методы измерений

Критерии оценки:

«зачтено»	Правильные ответы на 50% и более вопросов
«не зачтено»	Неправильные ответы на 50% и более вопросов, либо отсутствие ответа

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	История развития метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии Метрологическое обеспечение технологического процесса Характеристика выбора средств измерения: Понятие об испытаниях и контроле. Методы обработки результатов измерений	ПК-8	Реферат. Протокол выполнения практического задания № 1 «Порядок проведения контроля размеров». Протокол выполнения практического задания № 2 «Нормирование точности гладких цилиндрических деталей». Протокол выполнения практического задания № 3 «Метрологические характеристики приборов». Вопросы тестов №1-150
2	Нормативно-правовые основы стандартизации. Функции и методы стандартизации, цели и принципы. Понятия стандартов. Международная стандартизация. Законодательная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов Основы	ПК-18	Контрольная работа (наименования контрольного задания в УМКД). Протокол выполнения практического задания № 4 «Измерение деталей штангенинструментами». Протокол выполнения практического задания № 5 «Изучение конструкции микрометрических инструментов. Измерение деталей». Протокол выполнения практического задания

	стандартизации.	<p>№ 6 «Измерение гладких деталей относительным методом измерений».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 7 «Выбор универсальных измерительных средств».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 8 «Выбор и характеристика соединений деталей отверстие-вал».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 9 «Расчет и выбор посадки с зазором».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 10 «Расчет и выбор переходной посадки».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 11 «Расчет параметров посадки и выбор посадки с натягом».</p> <p>Вопросы тестов №151-300</p>
3	<p>Допуски, посадки и технические измерения.</p> <p>Нормирование точности.</p> <p>Точность формы и расположения поверхностей.</p> <p>Размерные цепи. Расчет размерных цепей, расчет и выбор посадок.</p> <p>Взаимозаменяемость по кинематической точности.</p> <p>Шероховатость поверхности. Допуски резьбовых соединений</p>	<p>Расчетно-графическая работа.</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 12 «Выбор посадок подшипника».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 13 «Расчет размерных цепей».</p> <p>Протокол выполнения практического задания № 14 «Измерение зубчатых колес».</p> <p>Протокол выполнения</p>

	Порядок построения полей допусков Нормирование точности гладких цилиндрических деталей.		практического задания № 15 «Измерение параметров резьбы». Протокол выполнения практического задания № 16 «Измерение параметров шероховатости, отклонения формы и расположения поверхности». Протокол выполнения практического задания № 17 «Схемы сертификации». Вопросы тестов №301-502
--	--	--	--

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Реферат. Перечень тем:

Тема 1 Анализ нормативно технической документации на изделие

Тема 2 Международные организации по стандартизации

Тема 3 Физические величины и шкалы

Тема 4 Эталоны

Тема 5 Калибровка средств измерения

Тема 6 Государственный контроль и надзор

Тема 7 Посадки типовых соединений

Тема 8 Виды и методы измерений.

Тема 9 Погрешности измерения

Тема 10 Стандартизация в Российской Федерации

Тема 11 Органы по сертификации и их аккредитация

Тема 12 Методы стандартизации

Тема 13 Виды измерительных средств и их метрологические характеристики

Тема 14. Технические основы ОЕИ

Тема 15. Организационные основы ОЕИ

Тема 16 Обработка результатов измерений

Тема 17 Допуски формы и расположения поверхности

Тема 18. Научно-методические и правовые основы ОЕИ

Тема 19 Контроль шероховатость поверхности

Тема 20 Обработка результатов многократных измерений

Тема 21 Обработка результатов однократных измерений

Тема 22 Классификация средств измерений

Тема 23. Международная система единиц СИ

Тема 24. Поверка средств измерений

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний тема реферата полностью раскрыта и успешно защищена;

- оценка «не зачтено» если тема реферата не раскрыта или вообще не сдана

▪ **Комплект заданий для контрольной работы**

Тема: Анализ нормативно-технической документации на изделие...

Задание 1. Выбрать изделие по варианту из списка

Задание 2. Отыскать код изделия и номера и коды стандартов, относящихся к этому изделию из ОКП (общероссийский классификатор продукции).

Задание 3. Выписать из нормативно-технической документации на изделие (стандарты, ТУ, паспорт) показатели качества изделия

Задание 4. Определить коэффициент стандартизации размеров.

Задание. 5. Оформить отчет

Вариант 1. Изделие «резцы».

Вариант 2. Изделие «микрометрические инструменты»

Вариант3. Изделие «штангенинструменты»

Вариант 4. Изделие «крепежные изделия- скобы»

Вариант 5. Изделие «болт шестигранный с диаметром резьбы до 48 мм»

Вариант 6. Изделие «протяжки»

Вариант 7. Изделие «пилы дисковые»

Вариант 8. Изделие «инструмент слесарно-монтажный»

Вариант 9. Изделие «шпильки класс точности А»

Вариант 10. Изделие «гайки»

Вариант 11. Изделие «шайбы»

Вариант 12. Изделие «шурупы»

Вариант 13. Изделие «проволока стальная обыкновенного качества»

Вариант 14. Изделие «лента стальная холоднокатаная»

Вариант 15. Изделие «изделия из проволоки - гвозди»

Вариант 16. Изделие «пружины часовые и специальные»

Вариант 17. Изделие «шины и изделия шинной промышленности»

Вариант 18. Изделие «сверла»

Вариант 19. Изделие «метчики»

Вариант 20. Изделие «плашки»

- Вариант 21.** Изделие «зенкеры»
Вариант 22. Изделие «развертки»
Вариант 23. Изделие «фрезы»
Вариант 24. Изделие «калибры»
Вариант 25. Изделие «устройство для поверки измерительного инструмента»
Вариант 26. Изделие «меры линейных и угловых величин»
Вариант 27. Изделие «алмазы синтетические»
Вариант 28. Изделие «инструмент из природных алмазов»
Вариант 29. Изделие «крепежные изделия - хомуты»
Вариант 30. Изделие «винт самонарезающийся и невыпадающий»
Вариант 31. Изделие «обувь резиновая»
Вариант 32. Изделие «станки металлообрабатывающие»
Вариант 33. Изделие «сталь холоднокатаная»

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.....

- **Расчетно-графическая работа Тема: Расчет и выбор посадок, шпиндельного узла и расчет размерной цепи**

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Расчет посадок с натягом, переходной, подшпнников качения и размерной цепи (исходные материалы находятся в УМКД)

(Получить у преподавателя чертеж шпиндельного узла)

Варианты работы

№ варианта	номинальный диаметр d	допуск на биение зубчатого венца E_0	коэффициент запаса точности K_T	Вероятность появления зазора P_s (%)	передаточный крутящий момент $M_{кр,н^*}$ м	Точность подшпнника	Размер и допуск замыкающего звена	Метод решения размерной цепи	
1	10	0.020	1		100	5	$1^{+0,750}$	Полная взаимозаменяемость	Способ равных допусков
2	15	0.025	1		100	легкая			
3	20	0.030	1	90	100				
4	26	0.035	1		200				

5	30	0.040	1		200				
6	35	0.045	1		200	5	1,5 ^{+0,7}	Неполная	Способ
7	40	0.050	1		300	легкая	50	взаимо	допус
8	45	0.055	1.5	60	300			заменя	ков
9	50	0.060	1.5		300			емость	одног
10	55	0.065	1.5		400				о
									квали
									тета
11	60	0.070	1.5		400	6	2 ^{+0,500}	Полная	Способ
12	65	0.075	1.5		400	средняя		взаимо	равны
13	70	0.080	1.5	40	500			заменя	х
14	75	0.085	1.5		500			емость	допус
15	80	0.090	1.5		500				ков
16	85	0.095	2		600	0	2,5 ^{+0,4}	Неполная	Способ
17	90	0.100	2		600	легкая	00	взаимо	допус
18	95	0.110	2	20	600			заменя	ков
19	100	0.120	2		800			емость	одног
20	110	0.130	2		800				о
									квали
									тета

$d_1=1,1d$; $d_2=2,5d$; $d_3=1,2d$; $d_4=2,6d$; $d_5=1,2d$; $D_1=2d$; $d_0=0,5d$; $l=1,5d$

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

Практическое занятие № 1 Тема: «Порядок проведения контроля размеров»

1.Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области метрологии и стандартизации, необходимыми для проведения контроля размеров деталей.

Приобрести практические навыки в анализе размеров чертежа и построении графического изображения полей допусков размеров.

2.Порядок выполнения работы

- 3.1. Получить вариант задания у преподавателя в табл. 1 данного руководства найти исходные данные варианта
- 3.2. Оформить протокол отчета. Содержание отчета указано в приложении 2.
- 3.3. Рассчитать предельные размеры, допуск отверстия и вала по формулам, приведенным в методическом пособии.
- 3.4. Начертить в отчете графическое изображение допуска отверстия вала в масштабе
- 3.5. Проставить на графическом изображении величину действительного размера
- 3.6. дать заключение о годности размеров деталей.

Приложение 1

Варианты работы

№ вари-анта	Размеры на чертеже в мм		Действительные размеры, мм	
	Отверстия D	Вала d	Отверстия -Dq	Вала - dq
1	10 ^{+0,009}	10 ^{-0,005 -0,014}	10,01	9,990
2	12 ^{+0,006 -0,012}	12 ^{+0,023 +0,012}	11,8	12,02
3	14 ^{+0,024 +0,006}	14 ^{-0,011}	14,015	13,9
4	8 ^{+0,015}	8 ^{-0,025 -0,040}	8,1	7,950
5	28 ^{-0,014 -0,035}	28 ^{+0,01 -0,01}	27,97	28,02
6	90 ^{+0,047 +0,012}	90 ^{-0,036 -0,058}	90,05	89,97
7	35 ^{+0,039}	35 ^{-0,025 -0,050}	35,04	34,950
8	56 ^{+0,014 -0,032}	56 ^{-0,030 -0,060}	56,02	55,970
9	42 ^{+0,100}	42 ^{-0,120 -0,159}	42,1	41,9
10	20 ^{-0,025 -0,050}	20 ^{+0,035 +0,022}	19,95	20,05
11	50 ^{+0,025}	50 ^{-0,025 -0,041}	50,03	49,96
12	30 ^{+0,072 +0,020}	30 ^{-0,021}	30,05	29,820
13	25 ^{+0,084}	25 ^{-0,020 -0,053}	25,01	24,980
14	75 ^{+0,076 +0,030}	75 ^{-0,046}	75,05	74,850
15	120 ^{+0,140}	120 ^{+0,080 -0,080}	120,1	120,15
16	17 ^{+0,043 +0,016}	17 ^{-0,016 -0,043}	17,03	17,04
17	26 ^{+0,027}	26 ^{-0,040 -0,061}	26,05	26,00
18	22 ^{+0,053 +0,020}	22 ^{-0,020 -0,033}	22,13	21,980
19	105 ^{-0,024 -0,059}	105 ^{+0,045 +0,023}	104,97	105,05
20	95 ^{+0,035}	95 ^{-0,036 -0,071}	95,0	94,90
21	15 ^{+0,075 +0,032}	15 ^{-0,050 -0,089}	15,1	14,950
22	16 ^{+0,013}	16 ^{-0,005 -0,009}	16,05	16,0

23	$140_{-0,045}^{-0,020}$	$140_{+0,015}^{+0,040}$	139,96	140,05
24	$38_{-0,075}^{+0,025}$	$38_{-0,075}^{-0,050}$	38,04	37,95
25	$24_{-0,021}^{+0,021}$	$24_{-0,021}$	24,05	23,980
26	$80_{+0,020}^{+0,074}$	$80_{+0,020}^{+0,050}$	80,08	80,03

Приложение 2

Содержание отчёта

Вариант № _____

№ № п/п	Наименование параметра	Размеры на чертеже	
		Отверстия	Вала
			
1	Номинальный размер, мм	D=	d=
2	Верхнее предельное отклонение, мм	ES=	es=
3	Нижнее предельное отклонение, мм	EI=	ei=
4	Наибольший предельный размер, мм	D _{нб} =	d _{нб} =
5	Наименьший предельный размер, мм	D _{нм} =	d _{нм} =
6	Допуск размера в мм	TD=	Td=
7	Номинальный размер сопряжения в мм	D=d=	
8	Действительный размер, мм	D _д =	d _д =
9	Заключение	о	

10	<p>годности размеров детали</p> <p>Графическое изображение полей допусков</p>	
----	---	--

Практическое занятие № 2 Тема: «Нормирование точности гладких цилиндрических деталей»

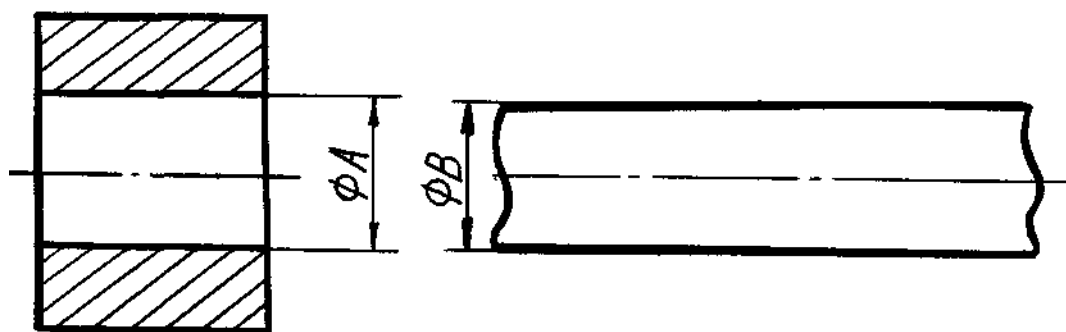
1. Цель работы

- 1.1 Ознакомиться с причинами и понятиями, действующими в области взаимозаменяемости при нормировании точности деталей машин и их соединений.
- 1.2 Приобрести практические навыки в работе с таблицами «Единой системы допусков и посадок»

2. Порядок выполнения работы

- 2.1 Номер вашего отсчета соответствует Вашему номеру в списке журнала группы В таблице приложения 1 данного руководства найдите исходные данные варианта
 - 2.2. Оформить протокол отсчета. Содержание от указано в приложении 2.
 - 2.3. По таблице 6 стандарта ГОСТ (см. Приложение 3) определить значения допусков вала (ТВ) и отверстия (ТА) по известному номинальному размеру и качеству.
 - 2.4. По таблицам 7 ГОСТ определить вид (нижние или верхнее) и величину основного отклонения по известному качеству, индексу поля допуска и номинальному размеру.
 - 2.5. Определить вид неосновного отклонения и рассчитать его величину.
 - 3.6. Определить, используя рис.1, систему посадки (СА или СВ)
 - 3.7. Рассчитать определенные размеры вала ($d_{nm}=d+ei$, $D_{nb}=d+es$) и отверстия ($D=D_{nm}+EI$, $D_{nb}=D+ES$)
 - 3.8. Рассчитать предельные зазоры и натяги
 - 3.9. Построить расположение полей допусков деталей в заданной посадке.
 - 3.9. Построить расположение полей допусков деталей в заданной посадке.
- Построение производится в масштабе 1:200 1:500. За нулевую линию принимается номинальный размер посадки. Выше нулевой линии откладываются положительные отклонения, ниже отрицательные.

Приложение 1



Размеры отверстия и вала, заданные по чертежу.

№ п\п	Диаметр отверстия в мм, А	Диаметр вала в мм, В	№ п\п	Диаметр отверстия В мм, А	Диаметр вала в мм, В
1	90 H9	90 e8	14	105H7	105K6
2	70 H8	70 d8	15	80F8	80h8
3	8 H5	8 h4	16	120H8	120m7
4	14 F8	14 h6	17	85K7	85h6
5	28 K7	28 h6	18	35H7	35f6
6	95 H11	95 d11	19	22H7	22h6
7	72 H8	72 h8	20	10H11	10h11
8	15 H7	15 h6	21	360K7	360h6
9	32 H6	32 h6	22	140H7	140r6
10	10 F8	10 h5	23	126E9	126h8
11	30 Is7	30 h6	24	35N7	35h6
12	16 P7	16 h6	25	42P7	42h6
13	75 E8	75 h8	26	56F8	56h7

Приложение 2

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

ВАРИАНТ № _____
 Диаметр отверстия _____
 Диаметр вала _____

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Величина
1.	Допуск отверстия, мм		
2.	Допуск вала, мм		
3.	Основное отклонения отверстия, мм		
4.	Основное отклонение вала, мм		
5.	Неосновное отклонение отверстия, мм		
6.	Неосновное отклонение вала, мм		
7.	Номинальный размер соединения, мм		
8.	Система посадки		
9.	Предельные размеры отверстия, мм: Наибольший Наименьший		
10.	Предельные размеры вала, мм: Наибольший Наименьший		
11.	Предельные зазоры мм: Набольшый Наименьший		
12.	Предельные натяги, мм: Наибольший Наименьший		

Изобразить графически расположение полей допусков

Практическое занятие № 3 Тема: «Метрологические характеристики приборов»

Введение

Объём работы два академических часа. Для выполнения данной лабораторной работы необходимы следующие средства:

- набор блока концевых мер;
- микрометрические инструменты;
- оптико-механические инструменты;
- индикаторы;
- головки высокой точности.
-

2. Порядок выполнения работы

1. Из таблицы (приложение 1) выпишите исходные данные Вашего варианта), мер варианта соответствует Вашему номеру по списку в журнале группы) и заполните соответствующие графы протокола отчёта (форма протокола отчёта приведена в приложении 2).
2. Получить измерительный прибор и набор блока концевых мер.

3. Набрать блок концевых мер нужного размера, изучив предварительно правила набора блока концевых мер (раздел 2).
4. Настроить измерительный прибор на ноль.
5. Изучить (см. раздел 1) метрологические показатели прибора и заполнить соответствующую таблицу протокола.
6. Сдать отчёт.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ВАРИАНТЫ

№№	Контролируемый размер	Прибор для измерения
1	15e7	1МКМ-головка рычажно-зубчатая
2	24u7	СР-скоба рычажная
3	28c8	ИЧ - индикатор часового типа
4	3,8s6	1ИГП-головка измерительная пружин.
5	56n7	2МКМ-головка рычажно-зубчатая
6	26f7	СР-скоба рычажная
7	32e8	ИЧ - индикатор часового типа
8	85f8	5ИГП-головка измерительная пружин.
9	28e7	МР - микрометр рычажный
10	5,6s5	ИКВ-1-оптиметр вертикальный
11	15u7	1МКМ-головка рычажно-зубчатая
12	21e7	СР-скоба рычажная
13	36z8	ИЧ - индикатор часового типа
14	6,7f6	1ИГП-головка измерительная пружин.
15	71u7	2МКМ-головка рычажно-зубчатая
16	42h7	СР-скоба рычажная
17	48e9	ИЧ - индикатор часового типа
18	63d9	5ИГП-головка измерительная пружин
19	45n7	МР - микрометр рычажный
20	11,5g4	ИКВ-1-оптиметр вертикальный
21	53f9	ИЧ - индикатор часового типа
22	50c8	СР-скоба рычажная
23	67d11	ИЧ - индикатор часового типа
24	48u7	МР - микрометр рычажный
25	16p6	2МКМ-головка рычажно-зубчатая

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

ПРОТОКОЛ ОТЧЁТА

Контролируемый размер _____

Размер блока концевых мер _____

Название прибора _____

№№ п/п	Метрологические показатели	Вид или величина
1.	Способ взаимодействия	
2.	Метод измерения	
3.	Цена деления	
4.	Интервал деления шкалы	
5.	Чувствительность	
6.	Диапазон показаний	
7.	Диапазон измерений	

**Практическое занятие № 4,5 Тема: «Контроль размеров деталей
штангенинструментами и микрометрическими инструментами
(абсолютный метод измерения)»**

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является ознакомление студентов с устройством штангенинструментов, микрометрических инструментов, их техническими и метрологическими данными; освоение методов и приемов измерений; приобретение навыков в обработке результатов измерений.

2. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1. Штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II, ШЦ-III (ГОСТ 166-80)

2.2. Микрометры МК (ГОСТ 6507-78)

2.3. Детали для контроля

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Контроль размеров деталей штангенинструментами и микрометрическими инструментами.

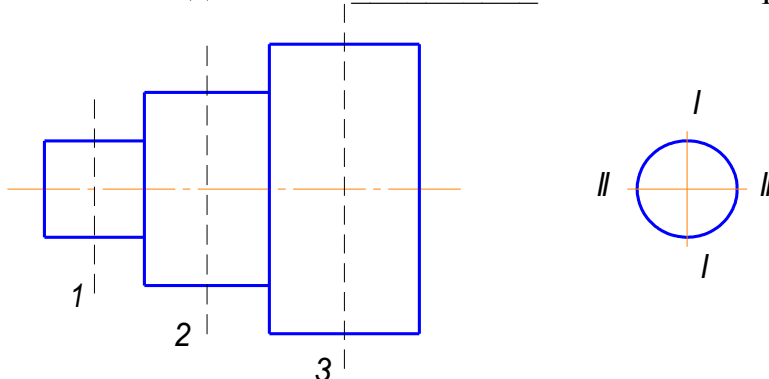
1. Цель работы.
2. Инструменты и принадлежности.
3. Ход работы.

3.1. Температура окружающей среды $T =$ _____

3.2. Измерение деталей штангенциркулем

типа _____
 заводской № _____
 цена деления основной шкалы _____
 предел измерения _____
 цена деления нониуса _____
 погрешность измерения _____

3.2.1. Эскиз детали № _____ и схема измерения.



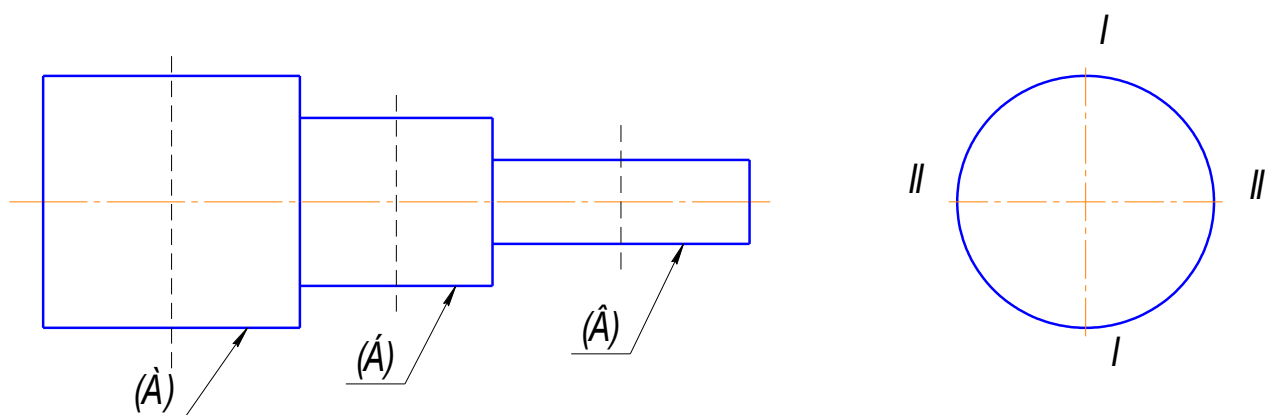
3.2.2. Результаты измерений штангенциркулем.

Размеры измерений в мм						Зак ключение о годности
Сечения, перпендикулярные к оси						
1		2		3		
Направления						
I	II	I	II	I	II	

3.3. Измерения деталей микрометром

типа _____
 заводской № _____
 цена деления _____
 предел измерения _____
 погрешность измерения _____

3.3.1. Эскиз детали № _____ и схема измерения.

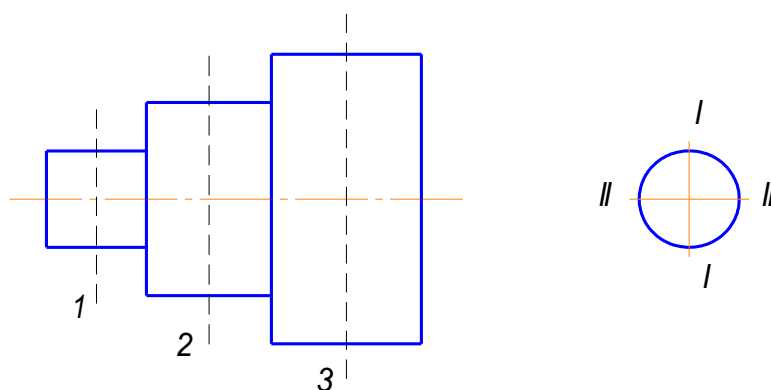


3.3.2. Результаты измерения микрометром.

Обозначение поверхности	Результаты измерений в мм						Заключение о годности
	Сечения, перпендикулярные к оси						
	1		2		3		
	Направления						
	I - I	II - II	I - I	II - II	I - I	II - II	
А							
Б							
В							

3.4. Вывод: построить графическое изображение полей допусков для измеренных диаметров и дать заключение о годности детали в целом.

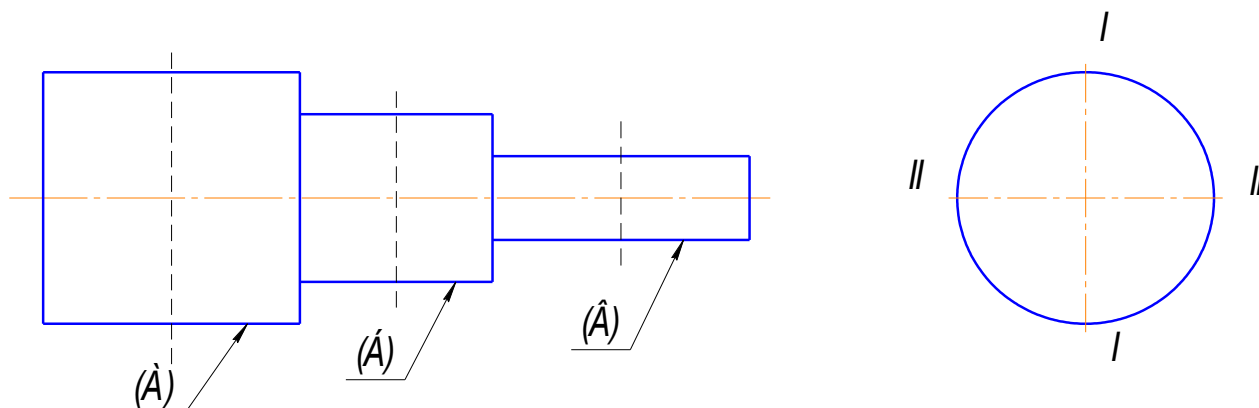
Детали для измерения штангенциркулем



3. Размеры по вариантам

Вариант	(1)	(2)	(3)
1	Ø25f8	Ø40c11	Ø50h9
2	Ø30x9	Ø60f9	Ø50h9
3	Ø10u9	Ø20b11	Ø25d9
4	Ø30d8	Ø60h9	Ø60f9
5	Ø12,5h9	Ø25h10	Ø25d9
6	Ø30d9	Ø60h10	Ø60h9
7	Ø45d9	Ø70h10	Ø90x8
8	Ø45u9	Ø70h11	Ø90u9
9	Ø20b11	Ø40c10	Ø50h9
10	Ø10x8	Ø25h10	Ø35d9

Детали для измерения микрометром



4. Размеры по вариантам

Вариант	d_1 (поверхность А)	d_2 (поверхность Б)	d_3 (поверхность В)
1	Ø28c11	Ø20b12	Ø15h11
2	Ø21b11	Ø17b12	Ø15a11
3	Ø48d11	Ø40h12	Ø22c11
4	Ø40b12	Ø22c11	Ø20b11
5	Ø40b12	Ø20b12	Ø14h10
6	Ø20a11	Ø12b11	Ø6b12
7	Ø28h11	Ø22c11	Ø18h9
8	Ø50h9	Ø35b9	Ø22c10
9	Ø60h10	Ø40b12	Ø22c11
10	Ø60h9	Ø48d10	Ø28c11

Практическое занятие № 6 Тема: «Измерение гладких деталей относительным методом измерений»

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью практической работы является ознакомить студентов с методикой оценки пригодности предельных калибров-скоб и калибров-пробок и научить их определять годность калибра-пробки с помощью оптиметра.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить калибры для контроля.
2. Подробно ознакомиться с настоящим методическим пособием.
3. Ознакомиться с конструкцией оптиметра ОВО-1.
4. Настроить оптиметр на ноль согласно расчетным размерам калибра с помощью концевых мер.
5. Измерить калибр-пробку на оптиметре в трех сечениях, перпендикулярных к оси, и в двух направлениях (рис. 3).

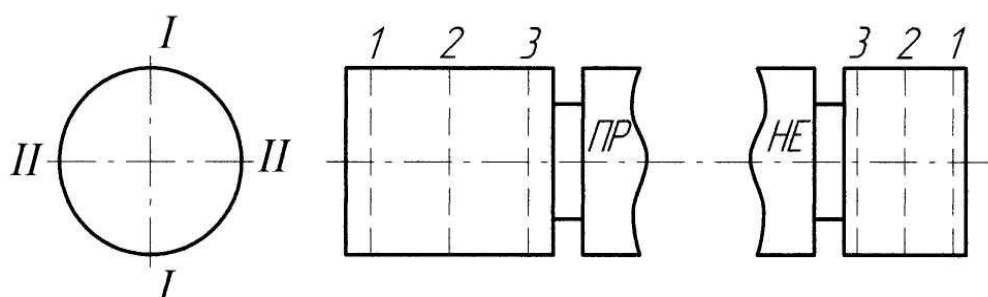


Рис. 3. Эскиз калибра с обозначением сечений

6. Результаты измерений занести в протокол отчета, сравнивая действительные, т. е. полученные путем измерений, размеры проходной и непроходной сторон калибра с допустимыми предельными размерами по ГОСТу.

7. Дать заключение о годности детали «Калибр», изобразить графически поле допуска.

8. Составить отчет по работе, в которой должны быть включены результаты измерений, схема полей допусков на калибры, схема измерений калибра-пробки и заключение о годности калибра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

№	Номинальный размер	Исполнительные размеры новых калибров		Размеры изношенного ПР
		ПР	НЕ	
1	$\varnothing 50H7^{(+0,025)}$	$50,0035 \pm 0,002$	$50,025 \pm 0,002$	49,997
2	$\varnothing 38H7^{(+0,025)}$	$38,0035 \pm 0,002$	$38,025 \pm 0,002$	37,997
3	$\varnothing 35H7^{(+0,025)}$	$35,0035 \pm 0,002$	$35,025 \pm 0,002$	34,997
4	$\varnothing 26H7^{(+0,021)}$	$26,003 \pm 0,002$	$26,021 \pm 0,002$	25,997
5	$\varnothing 23H7^{(+0,021)}$	$23,003 \pm 0,002$	$23,021 \pm 0,002$	22,997
6	$\varnothing 16H7^{(+0,018)}$	$16,0025 \pm 0,00015$	$16,018 \pm 0,0015$	15,998
7	$\varnothing 14H7^{(+0,018)}$	$14,0025 \pm 0,00015$	$14,018 \pm 0,0015$	13,998
8	$\varnothing 12H7^{(+0,0018)}$	$12,0025 \pm 0,0015$	$12,018 \pm 0,0015$	11,998
9	$\varnothing 27H9^{(+0,052)}$	$27,052 \pm 0,002$	$27,052 \pm 0,002$	27,000
10	$\varnothing 32H9^{(+0,062)}$	$32,011 \pm 0,002$	$32,062 \pm 0,002$	32,000
11	$\varnothing 38H9^{(+0,062)}$	$38,011 \pm 0,002$	$38,062 \pm 0,002$	38,000
12	$\varnothing 40H9^{(+0,062)}$	$40,011 \pm 0,002$	$40,062 \pm 0,002$	40,000

Практическое занятие № 7 Тема: «Выбор универсальных измерительных средств»

Порядок выполнения работы

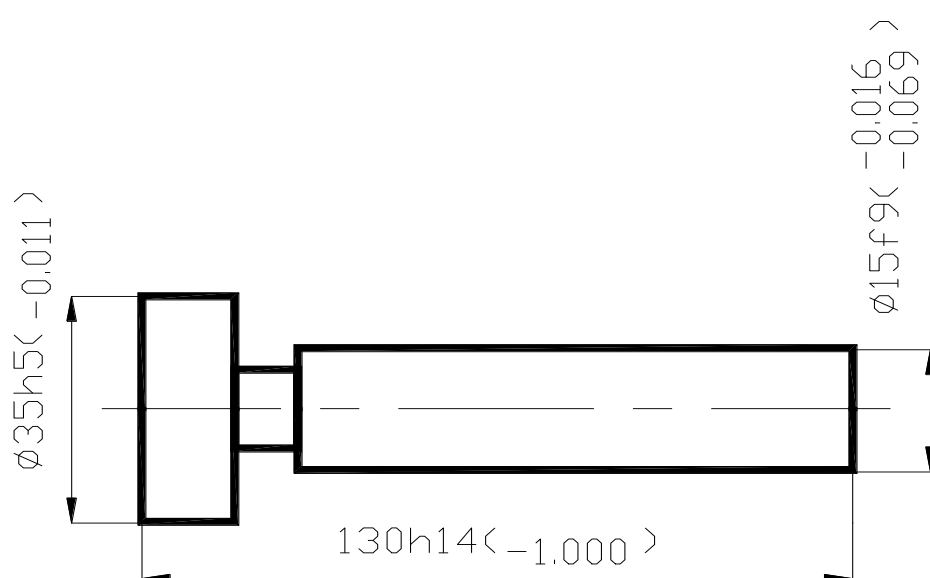
1. Получить вариант работы (см. приложение табл. 1)
2. Вычертить протокол отчета (пример оформления протокола дан в приложении).
3. Вычертить эскиз детали и проставить указанные в заданном варианте размеры.
4. Размеры, проставленные на эскизе, занести в 1-ю строку протокола.
5. Подсчитать предельные размеры детали, Заполнить соответственно вторую и третью строки протокола.
6. Подсчитать величины допусков (в мкм) на каждый размер детали: $T_d = d_{H6} - d_{H7}$. Заполнить четвертую строку протокола.
7. В зависимости от номинального размера и качества по табл.4 определить предел допускаемой погрешности средства измерений для каждого размера. Заполнить пятую строку протокола.
8. По табл. 3 приложения подобрать подходящее измерительное средство для каждого размера и указать в строке 6 протокола типы выбранных средств измерений. При этом следует учесть, что погрешность

- измерения выбранного средства не должна превышать допускаемую погрешность, средства измерений для заданной точности размера.
9. Получить необходимые средства измерений и наборы концевых мер длины.
 10. Произвести (не менее 3-х раз) измерение каждого из размеров. В строке 7 протокола записать среднеарифметические результаты этих измерений.
 11. В строке 8 протокола дать заключение о годности детали по каждому размеру: годная, брак не исправимый, брак исправимый.
 12. Подсчитать относительную погрешность измерения в процентах для каждого размера: $A_{мет} = \frac{\sigma}{Td} \times 100\%$

Заполнить девятую строку протокола.

13. Зная величину относительной погрешности измерения, определить по табл. 2. приложения (для партии деталей) какая часть негодных деталей окажется в числе годных деталей и какая часть годных деталей может оказаться забракованной. Результаты записать в 10-ю и 11-ю строки протокола соответственно.

ПРОТОКОЛ ОТЧЕТА (пример)



14.

№ п/п	Наименование показателей	l	d ₁	d ₂
1.	Размеры детали, заданные по чертежу, мм	130h14	Ø15f9	Ø35h5
2.	Наибольший предельный размер, мм dH6=d+es	130	Ø14,984	Ø35

3.	Наименьший предельный размер, мм $d_{nm}=d+ei/$	129	Ø14,931	Ø34,989
4.	Допуск на размер в мкм $T_d= dH\delta-d_{HM}$	1000	53	11
5.	Предел допускаемой погрешности средства измерений $\delta_{изм.}$ в мкм.	200	10	4
6.	Условное обозначение измерительного средства	ШЦ-01	ИЧ	2 мкм
7.	Результаты измерений в мм	129,5	Ø14,92	Ø35,012
8.	Заключение о годности детали	Годна	Брак неиспр.	Брак исправ.
9.	Относительная погрешность измерения $A_{мет}=\frac{\sigma}{Td}100\%$	3,3	3,2	6,3
10.	Неправильно принятые детали (%)	0,4	0,4	1,0
11.	Неправильно забракованные детали (%)	0,6	0,6	1,3

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица1

№ п/п	Размеры детали в мм.		
	l	d1	d2
1	90h12 _(-0,350)	14x8 _(+0,067 +0,040)	28n7 _(+0,036 +0,015)
2	95b12 _(-0,220 -0,570)	15e9 _(-0,032 -0,075)	30m6 _(+0,021 +0,008)
3	100h12 _(-0,350)	16h10 _(-0,070)	32n6 _(+0,033 +0,017)
4	105b12 _(-0,240 -0,590)	16,5h8 _(-0,027)	33k6 _(+0,018 +0,002)
5	110h12 _(-0,350)	17d9 _(-0,050 -0,093)	34js6 _(+0,008 -0,008)
6	120b12 _(-0,240 -0,590)	18d9 _(-0,050 -0,093)	35h5 _(-0,011)
7	125h13 _(-0,630)	19h8 _(-0,033)	36q5 _(-0,009 -0,002)

8	130h14 _(-1,000)	15z8 _(+0,087 +0,060)	28k5 _(+0,011 +0,002)
9	135h15 _(-1,600)	16h10 _(-0,070)	30js5 _(+0,0045 -0,0045)
10	140h16 _(-2,500)	17d9 _(-0,050 -0,093)	32m6 _(+0,025 +0,009)
11	150h14 _(-1,000)	18d9 _(-0,050 -0,093)	34n6 _(+0,033 +0,017)
12	160h15 _(-1,600)	19h8 _(-0,033)	35k6 _(+0,018 +0,002)
13	210h12 _(-0,380 -0,840)	20h10 _(-0,084)	36n5 _(+0,028 +0,017)
14	180h12 _(-0,400)	21u8 _(+0,074 +0,041)	38h5 _(-0,011)
15	190h12 _(-0,460)	18d9 _(-0,050 -0,093)	34q5 _(-0,009 -0,020)
16	200h12 _(-0,460)	19h8 _(-0,033)	35m6 _(+0,020 +0,009)

Протокол выполнения практического задания № 8 «Выбор и характеристика соединений деталей отверстие-вал».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями посадки.

Приобрести практические навыки в анализе и подбора посадок.

Порядок выполнения работы

- 15.Получить вариант работы
- 16.Вычертить протокол отчета
- 17.Вычертить эскизы деталей
- 18.Подсчитать предельные размеры детали,
- 19.Подобрать посадку.

Протокол выполнения практического задания № 9 «Расчет и выбор посадки с зазором».

Цель работы

Ознакомиться с понятием посадки с зазором.

Приобрести практические навыки расчета параметров посадки с зазором.

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант работы
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз посадки
4. Подобрать посадку.

Приложение 1

Варианты заданий

№ вар	Вид размера	D,мм	Es, мкм	Ei, мкм	Вид размера	d, мм	es, мкм	ei, мкм
1	отверстие	85	+35	+1	вал	85	-6	-12
2	отверстие	7	+13	+1	вал	7	-6	-13
3	отверстие	15	+17	0	вал	15	-15	-32
4	отверстие	2	+10	0	вал	2	-2	-8
5	отверстие	5	+17	0	вал	5	-19	-37
6	отверстие	12	+26	0	вал	12	-50	-90
7	отверстие	20	+7	-7	вал	20	-7	-20
8	отверстие	55	+19	0	вал	55	0	-19
9	отверстие	40	+17	0	вал	40	-9	-59
10	отверстие	8	+29	0	вал	8	-24	-60

11	отверстие	85	+35	+1	вал	85	-6	-12	
12	отверстие	7	+13	+1	вал	7	-6	-13	
13	отверстие	15	+17	0	вал	15	-15	-32	
14	отверстие	2	+10	0	вал	2	-2	-8	
15	отверстие	5	+17	0	вал	5	-19	-37	
16	отверстие	12	+26	0	вал	12	-50	-90	
17	отверстие	20	+7	-7	вал	20	-7	-20	
18	отверстие	55	+19	0	вал	55	0	-19	
19	отверстие	40	+17	0	вал	40	-9	-59	
20	отверстие	8	+29	0	вал	8	-24	-60	
21	отверстие	85	+35	+1	вал	85	-6	-12	
22	отверстие	7	+13	+1	вал	7	-6	-13	
23	отверстие	15	+17	0	вал	15	-15	-32	
24	отверстие	2	+10	0	вал	2	-2	-8	
25	отверстие	5	+17	0	вал	5	-19	-37	
26	отверстие	12	+26	0	вал	12	-50	-90	
27	отверстие	20	+7	-7	вал	20	-7	-20	
28	отверстие	55	+19	0	вал	55	0	-19	
29	отверстие	40	+17	0	вал	40	-9	-59	

30	отверстие	8	+29	0	вал	8	-24	-60	
----	-----------	---	-----	---	-----	---	-----	-----	--

Протокол выполнения практического задания № 10 «Расчет и выбор переходной посадки».

Цель работы

Ознакомиться с понятием переходной посадки.

Приобрести практические навыки расчета параметров переходной посадки.

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант работы
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз посадки
4. Подобрать посадку.

Приложение 1

Варианты заданий

№ варианта	Посадка	№ варианта	Посадка	№ варианта	Посадка
1	H7/f7	11	H7/f7	21	H7/f7
2	H7/g6	12	H7/g6	22	H7/g6
3	H7/f7	13	H7/f7	23	H7/f7
4	H7/g6	14	H7/g6	24	H7/g6
5	H8/e8	15	H8/e8	25	H8/e8
6	H8/d8	16	H8/d8	26	H8/d8
7	Js6/g6	17	Js6/g6	27	Js6/g6
8	H6/h6	18	H6/h6	28	H6/h6
9	H7/f7	19	H7/f7	29	H7/f7
10	H9/e9	20	H9/e9	30	H9/e9

Протокол выполнения практического задания № 11 «Расчет параметров посадки и выбор посадки с натягом».

Цель работы

Ознакомиться с понятием посадки с натягом.

Приобрести практические навыки расчета параметров посадки с натягом.

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант работы
2. Вычертить протокол отчета

3. Вычертить эскиз посадки
4. Подобрать посадку.

Приложение 1

Варианты заданий

№ вар	d, мм	L, мм	Матер иал	Матер иал обода	R _{zd} , мм	R _{ZD} , мм	D, мм	d ₀ , мм	f	M кр, Н×м	Скорос ть
1	80	25	Ст 20	ОЦ10-1	6	8	120	35	0,1	400	2
2	90	30	Ст 30	ОЦ10-1	8	10	130	40	0,15	500	1,8
3	100	35	Ст 35	ОЦ10-1	10	12	140	45	0,1	600	1,6
4	110	40	Ст 40	ОЦ10-1	6	8	150	50	0,15	700	1,4
5	120	25	Ст 45	ОЦ10-1	8	10	160	55	0,1	800	1,2
6	80	30	Ст 20	ОЦ10-2	10	12	120	35	0,15	400	2
7	90	35	Ст 30	ОЦ10-2	6	8	130	40	0,1	500	1,8
8	100	40	Ст 35	ОЦ10-2	8	10	140	45	0,15	600	1,6
9	110	25	Ст 40	ОЦ10-2	10	12	150	50	0,1	700	1,4
10	120	30	Ст 45	ОЦ10-2	6	8	160	55	0,15	800	1,2
11	80	25	Ст 20	ОЦ10-1	6	8	120	35	0,1	400	2
12	90	30	Ст 30	ОЦ10-1	8	10	130	40	0,15	500	1,8
13	100	35	Ст 35	ОЦ10-1	10	12	140	45	0,1	600	1,6
14	110	40	Ст 40	ОЦ10-1	6	8	150	50	0,15	700	1,4
15	120	25	Ст 45	ОЦ10-1	8	10	160	55	0,1	800	1,2
16	80	30	Ст 20	ОЦ10-2	10	12	120	35	0,15	400	2
17	90	35	Ст 30	ОЦ10-2	6	8	130	40	0,1	500	1,8
18	100	40	Ст	ОЦ10-2	8	10	140	45	0,15	600	1,6

			35								
19	110	25	Ст 40	ОЦ10-2	10	12	150	50	0,1	700	1,4
20	120	30	Ст 45	ОЦ10-2	6	8	160	55	0,15	800	1,2
21	80	25	Ст 20	ОЦ10-1	6	8	120	35	0,1	400	2
22	90	30	Ст 30	ОЦ10-1	8	10	130	40	0,15	500	1,8
23	100	35	Ст 35	ОЦ10-1	10	12	140	45	0,1	600	1,6
24	110	40	Ст 40	ОЦ10-1	6	8	150	50	0,15	700	1,4
25	120	25	Ст 45	ОЦ10-1	8	10	160	55	0,1	800	1,2
26	80	30	Ст 20	ОЦ10-2	10	12	120	35	0,15	400	2
27	90	35	Ст 30	ОЦ10-2	6	8	130	40	0,1	500	1,8
28	100	40	Ст 35	ОЦ10-2	8	10	140	45	0,15	600	1,6
29	110	25	Ст 40	ОЦ10-2	10	12	150	50	0,1	700	1,4
30	120	30	Ст 45	ОЦ10-2	6	8	160	55	0,15	800	1,2

Протокол выполнения практического задания № 12 «Выбор посадок подшипника».

Цель работы

Ознакомиться с предпочтительными посадками подшипников.

Приобрести практические навыки в анализе и расчете посадок подшипников.

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант работы
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз посадки подшипника
4. Подобрать посадку подшипника.

Приложение 1

Варианты заданий

№ вар	Тип под шип ника	диаметр внутрен него кольца d, мм	диаметр внешнег о кольца D, мм	ширина подшип ника В, мм	d _{2,мм}	D ₂ , мм	грузоподъ ем ность подшипника динамическа я С _{0, Н}	грузоподъ ем ность подшипника статическая С _{0, Н}
1	Подшипник шариковый однорядный радиальный	90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
2		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
3		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
4		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
5		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
6		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
7		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
8		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
9		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
10		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
11		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
12		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
13		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
14		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
15		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
16		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
17		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
18		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
19		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
20		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
21		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
22		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
23		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
24		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
25		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
26		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
27		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
28		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
29		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
30		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000

Протокол выполнения практического задания № 13 «Расчет размерных цепей».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области размерных цепей.

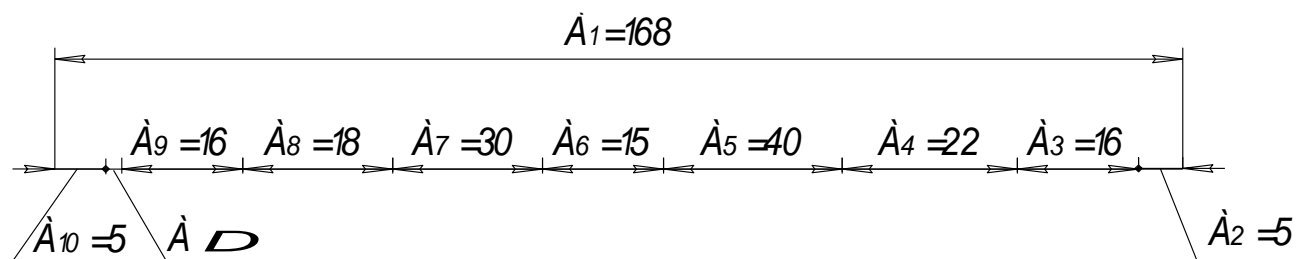
Приобрести практические навыки в анализе и расчете размерных цепей.

Порядок выполнения работы

1. Получить вариант работы
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить размерную цепь
4. Произвести расчет размерной цепи.

Приложение 1

Варианты заданий



№ вар	Тип под шип ника	диаметр внутрен него кольца d, мм	диаметр внешнег о кольца D, мм	ширина подшип ника B, мм	d ₂ ,мм	D ₂ , мм	грузоподъемн ость подшипника динамическая C _н	грузоподъемн ость подшипника статическая C _{0 н}
1	Подшипник шариковый однорядный радиальный	90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
2		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
3		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
4		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
5		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
6		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
7		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
8		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
9		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
10		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
11		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
12		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
13		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
14		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
15		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
16		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
17		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
18		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
19		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
20		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
21		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
22		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700

23		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
24		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
25		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000
26		90	205	42	130,6	174,4	42300	34500
27		100	215	47	135,6	179,4	44900	36700
28		110	225	52	140,5	184,4	46500	38700
29		120	235	57	145,6	189,4	48900	39400
30		130	245	62	150,6	194,4	50000	41000

Протокол выполнения практического задания № 14 «Измерение зубчатых колес».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области метрологии и стандартизации, для проведения контроля размеров зубчатых колес.

Приобрести практические навыки в анализе размеров чертежа и построении графического изображения полей допусков размеров зубчатых колес.

Порядок выполнения работы

1. Получить деталь
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз зубчатого колеса
4. Провести измерения параметров зубчатого колеса и вычертить схему расположения допусков размеров.

Протокол выполнения практического задания № 15 «Измерение параметров резьбы».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области метрологии и стандартизации, необходимыми для проведения контроля размеров резьбы.

Приобрести практические навыки в анализе размеров чертежа и построении графического изображения полей допусков резьбы.

Порядок выполнения работы

1. Получить деталь
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз резьбы
4. Провести измерения параметров резьбы и вычертить схему расположения допусков размеров.

Протокол выполнения практического задания № 16 «Измерение параметров шероховатости, отклонения формы и расположения поверхности».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области метрологии и стандартизации, шероховатости поверхности деталей.

Приобрести практические навыки в анализе параметров шероховатости детали.

Порядок выполнения работы

1. Получить деталь
2. Вычертить протокол отчета
3. Вычертить эскиз шероховатости
4. Провести измерения параметров шероховатости.

Протокол выполнения практического задания № 17 «Схемы сертификации».

Цель работы

Ознакомиться с понятиями в области сертификации.

Приобрести практические навыки в анализе схем сертификации.

Порядок выполнения работы

1. Получить задание
2. Вычертить протокол отчета
3. Подобрать наиболее оптимальную схему сертификации для данной ситуации.

Критерии оценки практических работ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана.....

Примерный перечень тестовых заданий

Модуль I. Метрология, стандартизация и сертификация.

1. Из каких представленных ниже греческих слов образовано слово "метрология" ...

- ☐ "Метрон" – мера и "логос" – учение.

- о "Любомудрие", "любовь к мудрости.
- о βίος – жизнь и λόγος – учение, наука.
- о certifico – удостоверяю.
- 2. В Древнем Риме 1 миля была равна...
 - ☐ 2000 шагов.
 - о 3000 шагов.
 - о 4000 шагов.
 - о 1000 шагов.
- 3. Стадий представляет собой расстояние, проходимое человеком спокойным шагом за время восхода солнца, в течение ... минут...
 - ☐ 2.
 - о 5.
 - о 10.
 - о 12.
- 4. Простая сажень...
 - ☐ расстояние между вытянутыми в стороны руками.
 - о длина ступни взрослого мужчины.
 - о расстояние от подошвы левой ноги до конца вытянутого вверх среднего пальца правой руки.
 - о расстояние от кончика большого до кончика указательного пальцев.
- 5. Пядь – это...
 - ☐ расстояние от кончика большого до кончика указательного пальцев.
 - о длина ступни взрослого мужчины.
 - о расстояние от подошвы левой ноги до конца вытянутого вверх среднего пальца правой руки.
 - о расстояние между вытянутыми в стороны руками.
- 6. Кто впервые точно определил длину земного меридиана...
 - ☐ Эратосфен Александрийский.
 - о Пифагор.
 - о Архимед.
 - о Ньютон.
- 7. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии...
 - ☐ Теоретическая метрология.
 - о Экспериментальная метрология.
 - о Прикладная метрология.
 - о Практическая метрология.
- 8. Укажите объекты метрологии...
 - ☐ Физические величины.
 - о Продукция.
 - о Метрологические службы юридических лиц.
 - о Метрологические службы.
- 9. Как называется качественная характеристика физической величины...
 - ☐ размерность.
 - о единица физической величины.
 - о размер.

- ☐ величина.
- 10. Как называется количественная характеристика физической величины...
 - ☐ размер.
 - ☐ единица физической величины.
 - ☐ размерность.
 - ☐ величина.
- 11. Значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить называется...
 - ☐ действительное.
 - ☐ номинальное.
 - ☐ искомое.
 - ☐ истинное.
- 12. Единица физической величины – это...
 - ☐ физическая величина фиксированного размера, условно принятая для сравнения с ней однородных величин, которой присваивается числовое значение, равное единице.
 - ☐ значение физической величины, указанное в ГОСТе.
 - ☐ значение физической величины, равное 0.
 - ☐ физическая величина фиксированного размера, условно принятая для сравнения с ней однородных величин, которой присваивается числовое значение, равное 0.
- 13. Основной единицей системы S_i не является...
 - ☐ Вольт.
 - ☐ Ампер.
 - ☐ Кандела.
 - ☐ Кельвин.
- 14. Единицей массы в системе S_i является...
 - ☐ килограмм.
 - ☐ ньютон.
 - ☐ джоуль.
 - ☐ тонна.
- 15. По международной системе единиц физических величин, единица измерения силы –...
 - ☐ Ньютон.
 - ☐ м/с.
 - ☐ рад/с.
 - ☐ тонна.
- 16. Виды измерений по отношению к основным единицам ...
 - ☐ Абсолютные.
 - ☐ Динамические.
 - ☐ Прямые.
 - ☐ Относительные

17. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения...

- ☐ Динамические.
- ☐ Однократные.
- ☐ Многократные.
- ☐ Статические.

18. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины...

- ☐ Производная.
- ☐ Основная.
- ☐ Системная.
- ☐ Дольная.

19. Температура измеряется в...

- ☐ Кельвинах.
- ☐ Ньютонах.
- ☐ Амперах.
- ☐ метрах.

20. Сила тока измеряется в...

- ☐ Амперах.
- ☐ Ньютонах.
- ☐ Кельвинах.
- ☐ метрах.

10. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используется технология традиционного обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа студента)

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложнейшими творческими процессами, способностями общего и частного характера, эмоциональными явлениями, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

К особенностям обучения дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация можно отнести среднюю наполняемость учебной группы и, соответственно, постоянное взаимодействие между студентами и преподавателям, а так же максимальную приближенность языкового материала к профессиональной деятельности, что выражается в моделировании профессиональных ситуаций.

Подготовка к практическим занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебно-методического пособия, в просмотре дополнительной литературы. Лабораторная работа выполняется в аудитории. Отчет с

выполненной лабораторной работой подготавливается и заполняется студентом самостоятельно.

Цель лабораторных работ: закрепить приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться пользоваться основными измерительными приборами. Для проведения лабораторных работ используются:

- методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов всех форм обучения;
- измерительные приборы (штангенинструменты, микрометрические инструменты, нутромеры индикаторные, рычажные микрометры, плоскопараллельные концевые меры длины, скобы с отсчетным устройством, резьбовые микрометры со вставками и т.д.).

Промежуточный контроль знаний студентов проводится на основании проведения контрольных опросов при защите практических работ, выполнения и защиты расчетных заданий.

При реализации учебных курсов дисциплины используются следующие технологии:

Раздел «Метрологическое обеспечение технологического процесса»- технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение практических работ в группе, затем - индивидуально.

Раздел «Основы стандартизации»- технология модульного обучения. Предполагает организацию учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов. Методы обучения предполагают: практические работы, самостоятельную работу, консультации, решение расчетно-конструкторских задач. Форма текущего контроля *Практ. работа №6-9*

Раздел «Основы взаимозаменяемости»- технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: решение расчетно-конструкторских задач. Форма проведения - *практ. работа*. Форма текущего контроля *практ. работа №9-15*

Раздел «Метрологическая надежность средств измерений»- технология развития критического мышления. Предполагает организацию учебного процесса, при котором студенты проверяют, анализируют информацию с целью развития умений и навыков. Методы обучения включают в себя: практические работы, контрольные работы. Форма текущего контроля *практ. работа №1-5*

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Дехтярь Г. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. М. Дехтярь. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-905554-44-5.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Метрологическое обеспечение производства в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Тимирязев [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 259 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010916-9.	Учебник	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. И. Аристов [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 256 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004750-8.	Учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. [Электронный ресурс] / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. ISBN: 978-5-8114-1832-9	Практикум	ЭБС «Лань»
	Коротков В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2015. - 186 с. : ил. - ISBN 978-5-4387-0464-5.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Викулина В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2011. - 200 с. - ISBN 978-5-7264-0556-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Журнал реф. «Вестник машиностроения»	Научно-технический журнал	
2	Журнал «Металлообработка»	Научно - технический журнал	
3	Журнал «СТИН»	Научно - технический журнал	
4	Журнал «Машиностроитель»	Научно - технический журнал	
5	Журнал «Рационализатор и изобретатель»	Научно – технический журнал	

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.
МП

(подпись)

А.М.Асаева
(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

№№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	1398	№ 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Лаборатория ""Метрология, стандартизация, сертификация"". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-503)	Стол преподавательский, стул, стол ученический двухместный, столы лабораторные под оборудованием, доска аудиторная (меловая), доска аудиторная (маркерная)	Кафедра «Оборудование и технологии машиностроительного производства»	90	42

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е306)	Переносной проектор, экран, компьютерный стол, стол преподавательский, стул, доска аудиторная, стол ученический двухместный, ПК	Кафедра «Оборудование и технологии машиностроительного производства»	52	30

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	г.Тольятти, ул. Белорусская 14	84,8	16