

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нормирование точности

направление подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

направленность (профиль): **Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Овсянников Алексей Владимирович, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой



А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».


Протокол заседания учебно-методической комиссии от 24 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ



А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы



А.В. Овсянников

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Нормирование точности
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	4/144
Цель изучения дисциплины	Подготовка будущего инженера к решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов и средств обеспечения требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечить технологичность конструкций деталей машиностроения средней сложности ПК-2. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства ПК-3. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности ПК-4. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Стандартизация и взаимозаменяемость. Единая система допусков и посадок. Посадки гладких цилиндрических соединений. Допуски и посадки типовых соединений. Измерительный контроль калибрами. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Размерные цепи. Расчет размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод пригонки и регулирования. Основы технических измерений
Форма промежуточной аттестации	Зачет Курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - подготовка будущего инженера к решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов и средств обеспечения требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений.

Основные задачи курса:

- изучение единых принципов построения системы допусков и посадок сопряженных деталей;
- ознакомление с нормативно-техническими документами в области нормирования точности;
- изучение методик расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей;
- получение студентами практических навыков работы со справочно-нормативной литературой при расчетах различных видов сопряжений на точность;
- получение студентами навыков отражения требований к точности изготовления элементов изделий на чертежах.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Обеспечение точности и взаимозаменяемости в технических системах и перспективы развития теории точности технических систем
2.	Методы размерного анализа точности и обеспечения взаимозаменяемости изделий машиностроения
3.	Принципы построения и область применения Единой системы допусков и посадок
4.	Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности результатов контроля

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости
2.	Применять методики расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей
3.	Применять знания в области нормирования точности в практической деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Применения справочно-нормативной литературы для нормирования точности изделий машиностроения
2.	Определения показателей точности и качества деталей машин с применением средств измерения
3.	Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен обеспечить технологичность конструкций деталей машиностроения средней сложности	ПК-1.1 нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологических конструкций деталей машиностроения средней сложности; критерии качественной оценки, основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности	1-4		
	ПК-1.2 выявлять нетехнологичные элементы и разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологических конструкций деталей машиностроения средней сложности		1-3	
	ПК-1.3 владеть анализом технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности; качественная и количественная оценка технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности; разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения средней сложности с целью повышения их технологичности			1-3
ПК-3. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-3.1 последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности; технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности; характеристики видов заготовок, методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические возможности заготовительных производств организации	1-4		
	ПК-3.2 устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; выявлять конструкционные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки; выбирать метод получения и способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности; выбирать конструкцию заготовок и устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности; оценивать технические задания на проектирование		1-3	

		заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации			
		ПК-3.3 определение технологических свойств материала, конструкционных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности; выбор технологических методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности, проектирование заготовок и разработка технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности			1-3
ПК-4. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности		ПК-4.1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации	1-4		
		ПК-4.2 определить тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые по разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности;		1-3	

<p>разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки, рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>			
<p>ПК-4.3 определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>			1-3

	сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности			
ПК-2. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства	ПК-2.1 технологию производства продукции в организации; методику разработки планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы	1-4		
	ПК-2.2 выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования средствами автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства; разрабатывать планировки рабочих мест механообрабатывающего производства; решать технические и технологические проблемы, возникающие на рабочих местах механообрабатывающего производства		1-3	
	ПК-2.3 обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства			1-3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений.

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, методы компьютерного конструирования, материаловедение.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Метрология, стандартизация и сертификация, Менеджмент качества, Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов, Проектирование средств технологического оснащения.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Стандартизация и взаимозаменяемость	5	4	2	2				2	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
2.	Единая система допусков и посадок	9	4	4					4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию
3.	Посадки гладких цилиндрических соединений	12	4	4	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
4.	Допуски и посадки типовых соединений	12	4	4	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
5.	Измерительный контроль калибрами	10	4	2	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
6.	Допуски формы и расположения поверхностей	11	4	4	2	2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
7.	Шероховатость поверхности	9	4	2		2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
8.	Размерные цепи. Расчет размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости	12	4	4	2	4			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
9.	Расчет размерных цепей. Метод неполной взаимозаменяемости	9	4	2	2				4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
10.	Расчет размерных цепей. Метод пригонки и регулирования	8	4	2	2				4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы
11.	Основы технических измерений	9	4	2		2			4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к защите лабораторной работы

12.	Курсовая работа	36	4				3	33	Выполнение и подготовка к защите курсовой работы
13.	Зачет	2	4	-	-	-	0,3	1,7	Подготовка к зачету. Зачет выставляется с учетом результатов текущего контроля успеваемости.
	Всего	216	4	32	16	16	3,3	75	
	в том числе часы практической подготовки				2	4			
	Контроль							1,7	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Стандартизация и взаимозаменяемость. Определение взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости: полная, частичная, геометрическая, функциональная. Нормативная база взаимозаменяемости. Нормируемые параметры изделий. Виды нормируемых параметров. Кривая нормального распределения. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение. Доверительный интервал. Годность изделия по данному параметру. Измерительный контроль. Единицы физических величин. Влияние геометрических параметров на качество изделия.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-4.1	1-4			Защита курсовой работы. Тест. Зачет
2.	Единая система допусков и посадок. Терминология Единой системы допусков и посадок. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Принципы построения системы допусков и посадок: 20 квалитетов и формулы для расчета допусков, 27 основных отклонений валов и отверстий, системы образования посадок, нормальная температура. Схемы расположения полей допусков.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-4.1, ПК-4.2	1-4	1-3		Контрольная работа. Защита курсовой работы. Тест. Зачет

3.	<p>Посадки гладких цилиндрических соединений. Правила образования посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. Методы выбора посадок: метод прецедентов, или аналогов, метод подобия, расчетный метод. Посадки с зазором, посадки с натягом, переходные посадки – их особенности и области применения рекомендуемых. Рекомендации по выбору посадок гладких цилиндрических соединений.</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
4.	<p>Допуски и посадки типовых соединений. Шпоночные соединения. Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений. Соединения шлицевые прямобочные. Посадки прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений. Соединения резьбовые. Предельные отклонения метрической резьбы. Соединения с подшипниками качения. Классы точности подшипников качения. Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников качения. Нормирование точности зубчатых колес и передач. Классы и нормы точности зубчатых колес и передач. Нормируемые параметры. Контрольные комплексы</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
5.	<p>Измерительный контроль калибрами. Определение калибров. Нормальные калибры. Предельные калибры. Разновидности конструкций калибров: калибры - пробки и калибры – скобы. Рабочие и контрольные калибры. Проходные и непроходные предельные калибры. Принцип Тейлора. Допуски на изготовление калибров. Схемы расположения полей</p>	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет

	допусков калибров. Расчет исполнительных размеров калибров. Выполнение чертежей калибров.					
6.	Допуски формы и расположения поверхностей. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий. Геометрические параметры деталей: номинальная поверхность, реальная поверхность, профиль, нормируемый участок, прилегающая поверхность, база. Виды допусков формы. Виды допусков расположения поверхностей. Изображение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
7.	Шероховатость поверхности. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин. Профилограмма поверхности. Параметры шероховатости поверхности: R_a , R_z , t_p , R_{max} , S_m , S . Нормирование параметров шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости поверхностей деталей на чертежах.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
8.	Размерные цепи. Расчет размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Размерная цепь. Разновидности размерных цепей: конструкторские, технологические, измерительные. Звенья размерной цепи. Замыкающее звено. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Принципы построения размерных цепей. Основные соотношения размерных цепей. Принцип кратчайшей размерной цепи. Полная	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет

	взаимозаменяемость и метод расчета на максимум-минимум. Способ равных допусков. Способ равноточности составляющих звеньев. Пример расчета размерной цепи методом полной взаимозаменяемости.					
9.	Расчет размерных цепей. Метод неполной взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость и вероятностный метод расчета. Вероятность получения брака и снижение себестоимости изготовления изделий. Процент риска и коэффициент риска. Пример расчета размерной цепи методом неполной взаимозаменяемости.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
10.	Расчет размерных цепей. Метод пригонки и регулирования. Метод пригонки. Компенсирующее звено. Припуск на пригонку. Деталь-компенсатор. Пример расчета размерной цепи методом пригонки. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора. Комплект компенсаторов. Пример расчета размерной цепи методом регулирования.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет
11.	Основы технических измерений. Измерения. Правильность, сходимость и воспроизводимость измерений. Средства измерений. Метод измерений. Разновидности измерений. Метрологические характеристики средств измерений: диапазон, пределы измерений, чувствительность, цена деления. Погрешности измерения. Выбор средств измерения для контроля качества выполнения технологических операций.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1-4	1-3	1-3	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Стандартизация и взаимозаменяемость. Определение взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости: полная, частичная, геометрическая, функциональная. Нормативная база взаимозаменяемости. Нормируемые параметры изделий. Виды нормируемых параметров. Кривая нормального распределения. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение. Доверительный интервал. Годность изделия по данному параметру. Измерительный контроль. Единицы физических величин. Влияние геометрических параметров на качество изделия.	2
2.	2	Единая система допусков и посадок. Терминология Единой системы допусков и посадок. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Принципы построения системы допусков и посадок: 20 квалитетов и формулы для расчета допусков, 27 основных отклонений валов и отверстий, системы образования посадок, нормальная температура. Схемы расположения полей допусков.	4
3.	3	Посадки гладких цилиндрических соединений. Правила образования посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. Методы выбора посадок: метод прецедентов, или аналогов, метод подобия, расчетный метод. Посадки с зазором, посадки с натягом, переходные посадки – их особенности и области применения рекомендуемых. Рекомендации по выбору посадок гладких цилиндрических соединений.	4
4.	4	Допуски и посадки типовых соединений. Шпоночные соединения. Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений. Соединения шлицевые прямобочные. Посадки прямобочных и эвольвентных шлицевых соединений. Соединения резьбовые. Предельные отклонения метрической резьбы. Соединения с подшипниками качения. Классы точности подшипников качения. Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников качения. Нормирование точности зубчатых колес и передач. Классы и нормы точности зубчатых колес и передач. Нормируемые параметры. Контрольные комплексы	4
5	5	Измерительный контроль калибрами. Определение калибров. Нормальные калибры. Предельные калибры. Разновидности конструкций калибров: калибры - пробки и калибры – скобы. Рабочие и контрольные калибры. Проходные и непроходные предельные калибры. Принцип Тейлора. Допуски на изготовление калибров. Схемы расположения полей допусков калибров. Расчет исполнительных размеров калибров. Выполнение чертежей калибров.	2
6	6	Допуски формы и расположения поверхностей. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий. Геометрические параметры деталей: номинальная поверхность, реальная поверхность, профиль, нормируемый участок, прилегающая поверхность, база. Виды допусков формы. Виды допусков расположения поверхностей. Изображение допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.	4
7	7	Шероховатость поверхности. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин. Профилограмма поверхности. Параметры шероховатости поверхности: R_a , R_z , t_p , R_{max} , S_m , S . Нормирование параметров шероховатости поверхности. Обозначение шероховатости	2

		поверхностей деталей на чертежах.	
8	8	Размерные цепи. Расчет размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости. Размерная цепь. Разновидности размерных цепей: конструкторские, технологические, измерительные. Звенья размерной цепи. Замыкающее звено. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Принципы построения размерных цепей. Основные соотношения размерных цепей. Принцип наикратчайшей размерной цепи. Полная взаимозаменяемость и метод расчета на максимум-минимум. Способ равных допусков. Способ равнозначности составляющих звеньев. Пример расчета размерной цепи методом полной взаимозаменяемости.	4
9	9	Расчет размерных цепей. Метод неполной взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость и вероятностный метод расчета. Вероятность получения брака и снижение себестоимости изготовления изделий. Процент риска и коэффициент риска. Пример расчета размерной цепи методом неполной взаимозаменяемости.	2
10	10	Расчет размерных цепей. Метод пригонки и регулирования. Метод пригонки. Компенсирующее звено. Припуск на пригонку. Деталь-компенсатор. Пример расчета размерной цепи методом пригонки. Метод регулирования с применением неподвижного компенсатора. Комплект компенсаторов. Пример расчета размерной цепи методом регулирования.	2
11	11	Основы технических измерений. Измерения. Правильность, сходимость и воспроизводимость измерений. Средства измерений. Метод измерений. Разновидности измерений. Метрологические характеристики средств измерений: диапазон, пределы измерений, чувствительность, цена деления. Погрешности измерения. Выбор средств измерения для контроля качества выполнения технологических операций.	2
		Всего	32

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1,2	Взаимозаменяемость, единая система допусков и посадок. Использование Единой системы допусков и посадок для определения верхних и нижних предельных отклонений размеров, допусков и указание предельных отклонений размеров на чертежах. Построение схем расположения полей допусков и посадок. Системы образования посадок.	2
2.	3	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений Расчет основных характеристик посадок с зазором, с натягом, переходных. Подбор посадки методом подобия и расчетным методом.	2
3.	4-7	Допуски и посадки типовых соединений Нормирование точности шпоночных, резьбовых соединений.	6
4.	8,9	Размерные цепи Выявление конструкторских размерных цепей в изделиях и их расчеты методами полной и неполной взаимозаменяемости	4
5.	10,11	Размерные цепи Выявление конструкторских размерных цепей в изделиях и их расчеты методами пригонки и регулирования.	2
		Всего	16
		в том числе часы практической подготовки	2

4.5. Наименование тем лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	3	Измерение размеров детали штангенциркулем	2
2.	4,5	Контроль размеров детали регулируемой калибр-скобой	4
3.	6,7	Измерение шероховатости поверхности детали профилометром	4
4.	8-11	Измерение наружных размеров детали штангенрейсмасом	6
		Всего	16
		в том числе часы практической подготовки	4

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защита лабораторных работ;
- защита курсовой работы;
- контрольные работы;
- тест;
- зачет.

Примечание: оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Слесарчук В.А. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Слесарчук. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 228 с. — 978-985-503-551-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67665.html>

2. Соломахо В.Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебник / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 368 с. — 978-985-06-2597-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48012.html>

3. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : лабораторный практикум. Учебное пособие / О.П. Дворянинова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 128 с. — 978-5-00032-321-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76427.html>

6.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 25347–82. Единая система допусков и посадок. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 182 с.

2. ГОСТ 23360-78 Соединения шпоночные с призматическими шпонками. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 20 с.

3. ГОСТ 8.051-81 Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм, - М.: Изд-во стандартов, 1995. – 11 с.

4. ГОСТ 1643-81 Передатки зубчатые цилиндрические. Допуски. - М.: Изд-во стандартов, 1995. – 75 с.

5. ГОСТ 3325-85 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки. - М.: Изд-во стандартов, 1995. – 74 с.
6. ГОСТ 24853-81 Калибры гладкие. - М.: Изд-во стандартов, 1995. – 13 с.
7. Анухин В.И. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: учебное пособие, 2-е изд. – СПб: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 219 с.
8. Кайнова В.Н. Нормирование точности изделий машиностроения: учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]; НГТУ. Н.Новгород, 2007.–207с.
9. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: справочник: В 2 т. – 2-е изд. – М.: Издательство стандартов, 1989. – Т. 1. – 263 с.
10. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении: справочник: В 2 т. – 2-е изд. – М.: Издательство стандартов, 1989. – Т. 2: Контроль деталей. – 208 с.
11. Бриш В.Н. Выбор универсальных средств измерения линейных размеров: учебное пособие / В.Н. Бриш, А.Н. Сигов.- Вологда: ВоГТУ, 2008.- 64 с.
12. РД 50-98-86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм. - М.: Изд-во стандартов, 1987. – 115 с.
13. РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные. Основные понятия. Методы расчета линейных и угловых цепей. - М.: Изд-во стандартов, 1987. – 45 с.
14. Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 1. / М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. - 8-е изд., перераб. и доп. - СПб.:Политехника, 2001. - 576 с.:ил.
15. Палей М.А. и др. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 2. / М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. - 8-е изд., перераб. и доп. - СПб.:Политехника, 2001. - 608 с.:ил.

6.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Асанов В.Б. Нормирование точности и технические измерения. Проектирование калибров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Асанов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 224 с. — 978-5-7782-2376-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45411.html>
2. Нормирование точности и технические измерения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Асанов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2449-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45407.html>

6.4. Программное обеспечение

Лицензионное ПО:

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).
3. Компас-3D.
4. MathCAD.

Свободно распространяемое ПО:

1. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
2. 7Zip.
3. Google Chrome.

6.5. Методические рекомендации

1. Блинов И.А., Овсянников А.В. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).
2. Овсянников А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Нормирование точности». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).
3. Овсянников А.В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Нормирование точности». – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2021 (элект. издание).

6.6. Электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
2. База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных Scopus <https://www.scopus.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит
<http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <http://нэб.рф>
9. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotchnaya-sistema-iprbooks>
<http://www.iprbookshop.ru>
10. Справочно-правовая система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/>
11. Профессиональная справочная система «Кодекс» - <https://kodeks.ru/>
12. Информационная сеть «Техэксперт» - <https://cntd.ru/>
13. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» - <https://docs.cntd.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 201, 207, 407), оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, компьютером, проектором, экраном и доской.
2	Учебная лаборатория метрологии, стандартизации и нормирования точности (ауд. 312), оснащенная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской. Краткий перечень оборудования: настенные планшеты по нормированию точности; демонстрационный стенд средств измерений; обучающий стенд «Бесшкальный контрольный инструмент»; обучающий стенд «Измерительные датчики»; обучающий стенд «Подшипники качения»; демонстрационные наборы типовых деталей машин по контролю линейно-угловых параметров; интерферометр; сферометр; оптическая делительная головка; межцентромер; эвольвентомер; профилометр; длинномер; биенимер; штангенциркули; предельные гладкие калибры-скобы; предельные гладкие калибры-пробки; регулируемые калибры; резьбовые калибры; штангенрейсмасы; микрометры гладкие; микрометры резьбовые; наборы концевых мер длины; угломеры; головки индикаторные часового типа; стойки измерительные; нутромер индикаторный; толщиномер, зубомер смещения, нормалемер.
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской (ауд. 401, 405)
4	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
5	Учебная аудитория для выполнения курсовой работы, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской, экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
6	Учебная аудитория для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованная комплектом учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доской,

экраном, проектором, компьютерами с необходимым программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет» (ауд. 209).
--

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«СОГЛАСОВАНО»: <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2023 - 2024	
2024 - 2025	
2025 - 2026	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине
Нормирование точности

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технологии цифрового проектирования и производства в
машиностроении

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций и представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
<p>ПК-1. Способен обеспечить технологичность конструкций деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-1.1 нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологических конструкций деталей машиностроения средней сложности; критерии качественной оценки, основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-1.2 выявлять нетехнологичные элементы и разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологических конструкций деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-1.3 владеть анализом технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности; качественная и количественная оценка технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности; разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения средней сложности с целью повышения их технологичности</p>	<p>Знания:</p> <p>Обеспечение точности и взаимозаменяемости в технических системах и перспективы развития теории точности технических систем</p> <p>Методы размерного анализа точности и обеспечения взаимозаменяемости изделий машиностроения</p> <p>Принципы построения и область применения Единой системы допусков и посадок</p> <p>Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности результатов контроля</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости</p> <p>Применять методики расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей</p> <p>Применять знания в области нормирования точности в практической деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Навыки:</p> <p>Применения справочно-нормативной литературы для нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>Определения показателей точности и качества деталей машин с применением средств измерения</p> <p>Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>	<p>Контрольные работы. Защита лабораторных работ. Защита курсовой работы.</p> <p>Тест. Зачет</p>

<p>ПК-3. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-3.1 последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности; технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения средней сложности; технические требования, предъявляемые к сырью и материалам деталей машиностроения средней сложности; характеристики видов заготовок, методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические возможности заготовительных производств организации</p> <p>ПК-3.2 устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения средней сложности; выявлять конструкционные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки; выбирать метод получения и способ изготовления заготовок деталей машиностроения средней сложности; выбирать конструкцию заготовок и устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения средней сложности; оценивать технические задания на проектирование заготовок, подготовленные специалистами более низкой квалификации</p> <p>ПК-3.3 определение технологических свойств материала, конструкционных особенностей и типа производства деталей машиностроения средней сложности; выбор технологических методов получения, способов изготовления деталей машиностроения средней сложности, проектирование заготовок и разработка технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Знания:</p> <p>Обеспечение точности и взаимозаменяемости в технических системах и перспективы развития теории точности технических систем</p> <p>Методы размерного анализа точности и обеспечения взаимозаменяемости изделий машиностроения</p> <p>Принципы построения и область применения Единой системы допусков и посадок</p> <p>Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности результатов контроля</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости</p> <p>Применять методики расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей</p> <p>Применять знания в области нормирования точности в практической деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Навыки:</p> <p>Применения справочно-нормативной литературы для нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>Определения показателей точности и качества деталей машин с применением средств измерения</p> <p>Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>	<p>Контрольные работы. Защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. Тест. Зачет</p>
<p>ПК-4. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p> <p>ПК-4.1 технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней</p>	<p>Знания:</p> <p>Обеспечение точности и взаимозаменяемости в технических системах и перспективы развития теории точности технических систем</p> <p>Методы размерного анализа точности и обеспечения взаимозаменяемости изделий</p>	<p>Контрольные работы. Защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. Тест. Зачет</p>

<p>сложности; методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средне сложности; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации</p> <p>ПК-4.2 определить тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые по разработке технологических процессов</p>	<p>машиностроения</p> <p>Принципы построения и область применения Единой системы допусков и посадок</p> <p>Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности результатов контроля</p> <p>Умения:</p> <p>Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости</p> <p>Применять методики расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей</p> <p>Применять знания в области нормирования точности в практической деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Навыки:</p> <p>Применения справочно-нормативной литературы для нормирования точности изделий машиностроения</p> <p>Определения показателей точности и качества деталей машин с применением средств измерения</p> <p>Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>	
---	---	--

<p>изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки, рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей</p>		
---	--	--

<p> машиностроения средней сложности ПК-4.3 определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности </p>		
--	--	--

<p>ПК-2. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства</p> <p>ПК-2.1 технологию производства продукции в организации; методику разработки планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы</p> <p>ПК-2.2 выявлять технические и технологические проблемы на рабочих местах механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования средствами автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства; разрабатывать планировки рабочих мест механообрабатывающего производства; решать технические и технологические проблемы, возникающие на рабочих местах механообрабатывающего производства</p> <p>ПК-2.3 обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства</p>	<p>Знания: Обеспечение точности и взаимозаменяемости в технических системах и перспективы развития теории точности технических систем Методы размерного анализа точности и обеспечения взаимозаменяемости изделий машиностроения Принципы построения и область применения Единой системы допусков и посадок Способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности результатов контроля</p> <p>Умения: Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости Применять методики расчета допусков и посадок для различных видов сопряжений деталей Применять знания в области нормирования точности в практической деятельности для обеспечения качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособности</p> <p>Навыки: Применения справочно-нормативной литературы для нормирования точности изделий машиностроения Определения показателей точности и качества деталей машин с применением средств измерения Обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений</p>	<p>Контрольные работы. Защита лабораторных работ. Защита курсовой работы. Тест. Зачет</p>
---	---	--

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: контрольная работа.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий.

Варианты заданий:

Контрольная работа №1

Взаимозаменяемость, единая система допусков и посадок

Определить по заданному обозначению посадки систему ее образования (система отверстия или вала), вид (с зазором, натягом или переходная), предельные отклонения EI (ei), ES (es) и предельные размеры элементов деталей Dmin (dmin), Dmax (dmax), допуски отверстия TD и вала Td, допуск посадки TS (TN или TSN), значения предельных зазоров (Smin, Smax) и натягов (Nmin, Nmax).

№ вар.	Посадка №1	Посадка №2	Посадка №3	Посадка №4	Посадка №5
1	10H7/g6	19H7/p6	380B11/h11	220U8/h7	10H6/k5
2	65H9/d9	7H7/s6	25H7/h6	23P6/h6	26H6/n5
3	30H7/e8	3H6/r5	59F7/h7	190S7/h7	3H7/m6
4	110H8/c8	370H7/t6	20D8/h8	60R7/h7	50H7/js6
5	250H11/a11	110H7/u7	70E8/h8	150T7/h7	88K7/h6
6	380H11/b11	220H8/x8	220F8/h8	19P7/h6	7JS6/h5
7	25H8/h8	350H8/z8	10G7/h6	7S7/h6	122M7/h6
8	59H7/f7	190H8/s7	65D9/h9	3R7/h6	210N8/h8
9	20H8/d8	60H7/r6	30E8/h7	370T7/h6	57H7/k6
10	70H8/e8	15H6/p5	110C8/h8	110U8/h8	16H6/js5
11	440H8/f8	395H8/u8	250A11/h11	10P6/h6	7H6/m5

Построение схем расположения полей допусков и посадок

Изобразить схему расположения полей допусков с указанием всех основных характеристик для посадок, определенных согласно варианту по таблице выше. Рассчитать максимальные и минимальные зазоры, допуск посадки.

Контрольная работа №2

Назначение посадок гладких цилиндрических соединений расчетным методом

Назначить посадку гладкого цилиндрического соединения расчетным методом и изобразить схему расположения полей допусков с указанием всех основных характеристик, зная номинальный размер соединения и предельные зазоры (натяги) в соединении (даны в таблице). Известна система образования посадки – система отверстия.

№ варианта	Номинальный размер	$S_{\max}(N_{\max})$	$S_{\min}(N_{\min})$
1,11,21	52	98	10
2,12,22	60	60	0
3,13,23	45	90	9
4,14,24	200	90	15
5,15,25	90	125	35
6,16,26	64	150	30
7,17,27	34	130	50
8,18,28	40	80	27
9,19,29	42	180	80
10,20,30	260	120	55

Контрольная работа №3

Нормирование точности метрической резьбы

Назначить посадку резьбового соединения и изобразить схему расположения полей допусков с указанием всех основных характеристик, зная условное обозначение резьбы и длину свинчивания (даны в таблице). Известен класс точности резьбы – средний.

№ варианта	Обозначение	Длина свинчивания
1,11,21	M6	L
2,12,22	M30x1,5	N
3,13,23	M10	S
4,14,24	M6x0,75	S
5,15,25	M52x2	N
6,16,26	M12	L
7,17,27	M20x2	N
8,18,28	M12x1,5	L
9,19,29	M24x1	S
10,20,30	M8	N

Контрольная работа №4, 5

Размерные цепи

№ варианта	Чертеж	Задание
1	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 139.	Обеспечить точность расстояния между осями валов редуктора методом неполной взаимозаменяемости
2	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 148.	Обеспечить точность высоты оси вала над базовыми плоскостями лап редуктора по 12 качеству методом полной взаимозаменяемости
3	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 150.	Обеспечить точность расстояния между осями валов редуктора методом неполной взаимозаменяемости
4	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-	Обеспечить точность вылета тихоходного вала редуктора за пределы корпуса (размер 335 по 12 качеству) методом полной взаимозаменяемости

	е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 152.	
5	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 154.	Обеспечить точность расстояния 4 между торцевыми поверхностями зубчатых колес (размер 4 по 12 качеству) методом пригонки
6	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 158.	Обеспечить точность расстояния между осями валов методом полной взаимозаменяемости
7	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 185.	Обеспечить п. 2 технических требований методом неполной взаимозаменяемости
8	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 185.	Обеспечить п. 3 технических требований методом полной взаимозаменяемости
9	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 190.	Обеспечить п. 5 технических требований методом неполной взаимозаменяемости
10	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 149.	Обеспечить точность расстояния между осями валов редуктора методом полной взаимозаменяемости
11	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей	Обеспечить точность расстояния между осями валов редуктора ($710 \pm 0,11$) методом неполной

	вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 155.	взаимозаменяемости
12	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 158.	Обеспечить точность габаритного размера 250 (12 квалитет) методом пригонки
13	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 161.	Обеспечить расстояние 6 между торцевыми поверхностями зубчатых колес (отклонения $\pm 0,8$ мм) методом регулирования
14	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 162.	Обеспечить точность вылета быстроходного вала редуктора (размер 380 по 12 квалитету) методом неполной взаимозаменяемости
15	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 181.	Обеспечить п. 2 технических требований методом полной взаимозаменяемости
16	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 148.	Обеспечить точность расстояния между осями валов редуктора 125 (12 квалитет) методом неполной взаимозаменяемости
17	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 150.	Обеспечить точность расстояния от торца вала до оси корпуса 320 (14 квалитет) методом пригонки

18	Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с. Лист 155.	Обеспечить точность расстояния от торца корпуса до оси зубчатого колеса $580 \pm 0,5$ методом регулирования
----	--	---

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: тест.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Варианты заданий:

1. Линейный размер - это:
 - а) произвольное значение линейной величины
 - б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
 - в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

2. Отклонения от номинального размера называются:
 - а) недостатком
 - б) дефектом
 - в) погрешностью

3. Предельный размер – это:
 - а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
 - б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. Предельные отклонения бывают:
 - а) наибольшее и наименьшее
 - б) верхнее и нижнее
 - в) наружное и внутреннее

5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:
 - а) проще
 - б) сложнее

6. Горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают отклонения, называют:
 - а) начальной линией
 - б) нулевой линией
 - в) номинальной линией

7. Условие годности действительного размера – это:
 - а) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, и не равен им
 - б) если действительный размер не больше наибольшего предельного размера и не меньше наименьшего предельного размера, или равен им
 - в) если действительный размер не меньше наибольшего предельного размера и не больше наименьшего предельного размера

8. Если действительный размер больше наибольшего предельного размера:
 - а) деталь годна
 - б) брак

9. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
10. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
11. Чему равно верхнее отклонение: $50_{-0,39}$?
- а) +0,39
 - б) 0
 - в) -0,39
12. Конструктивно необходимые поверхности, не предназначенные для соединения с поверхностями других деталей, называются:
- а) сборочными
 - б) сопрягаемыми
 - в) свободными
13. Разность действительного размера отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала, называется:
- а) зазором
 - б) натягом
 - в) посадкой
14. ЕСДП – это:
- а) единственная система допусков и посадок
 - б) единая система допусков и посадок
 - в) единая схема допусков и посадок
15. Как обозначается единица допуска?
- а) I
 - б) y
 - в) i
16. Совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности для всех номинальных размеров, называется:
- а) эквивалент
 - б) квалитет
 - в) квартет
17. Для грубых соединений используются квалитеты:
- а) 6-7
 - б) 8-10
 - в) 11-12
18. Идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом, называется:
- а) реальная поверхность
 - б) номинальная поверхность
 - в) профиль поверхности

19. Поверхность, имеющая форму номинальной поверхности и соприкасающаяся с реальной поверхностью, называется:
- соприкасающаяся поверхность
 - прилегающая поверхность
 - касательная поверхность
20. Основой для определения шероховатости поверхности является:
- количество неровностей
 - площадь поверхности детали
 - профиль микронеровностей
21. Линия, имеющая форму номинального профиля и проведенная так, что в пределах базовой длины среднее квадратическое отклонение профиля до этой линии минимально, называется:
- средней линией
 - линией выступов
 - линией впадин
22. Предел, ограничивающий допустимое отклонение расположения поверхности, называют:
- допуском расположения
 - предельным размером
 - линейным размером
23. Допуск расположения, числовое значение которого зависит от действительного размера рассматриваемого или базового элемента, называется:
- не свободным
 - размерным
 - зависимым
24. Размер, полученный конструктором при проектировании машины в результате расчетов, называется:
- номинальным
 - действительным
 - предельным
25. Размер, полученный в результате обработки детали:
- отличается от номинального
 - не отличается от номинального
26. Предельное отклонение – это:
- алгебраическая разность между предельным и номинальным размером
 - алгебраическая разность между действительным и номинальным размером
 - алгебраическая разность между предельным и действительным размером
27. Предельный размер – это:
- размер детали с учетом отклонений от номинального размера
 - размер детали с учетом отклонений от действительного размера
28. Чем допуск больше, тем требования к точности обработки детали:
- больше
 - меньше

29. Нулевой линией называют:
- а) горизонтальную линию, соответствующую номинальному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
 - б) горизонтальную линию, соответствующую действительному размеру, от которой откладывают предельные отклонения размеров
30. Если действительный размер равен наибольшему или наименьшему предельному размеру:
- а) деталь годна
 - б) брак
31. Если действительный размер оказался меньше наименьшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
32. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для внутреннего элемента детали, то:
- а) брак исправимый
 - б) брак неисправимый
33. Чему равен допуск: $75 \pm 0,5$?
- а) +0,5
 - б) 1
 - в) -0,5
34. Поверхности, по которым детали соединяют в сборочные единицы, называют:
- а) сборочными
 - б) сопрягаемыми
 - в) свободными
35. Разность действительного размера вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия называется:
- а) зазором
 - б) натягом
 - в) посадкой
36. Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска отверстий при постоянном поле допуска валов, называется:
- а) системой отверстий
 - б) системой вала
 - в) системой посадки
37. Поле допуска в ЕСДП образуется сочетанием:
- а) основного отклонения и качества
 - б) номинального размера и качества
 - в) предельного отклонения и качества
38. Поверхность, полученная в результате обработки детали, это:
- а) реальная поверхность
 - б) номинальная поверхность
 - в) профиль поверхности
39. Наибольшее допускаемое значение отклонения формы – это:
- а) отклонение профиля поверхности

- б) допуск формы поверхности
- в) отклонение формы поверхности

40. Сколько необходимо точек профиля, чтобы определить высоту неровностей

Rz?

- а) 2
- б) 5
- в) 10

41. Допуском называется:

- а) разность между верхним и нижним предельными отклонениями
- б) сумма верхнего и нижнего предельных отклонений
- в) разность между номинальным и действительным размером

42. Зона, заключенная между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему предельным отклонениям, называется:

- а) полем допуска
- б) зоной допуска
- в) расстоянием допуска

43. Чему равен допуск посадки?

- а) допуск отверстия / допуск вала
- б) допуск отверстия * допуск вала
- в) допуск отверстия + допуск вала

44. Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий, называется:

- а) системой отверстий
- б) системой вала
- в) системой посадки

45. Для образования посадок в ЕСДП наиболее широко используют квалитеты:

- а) с 1 по 5
- б) с 5 по 12
- в) с 12 по 19

46. Для ответственных сопряжений (посадок) применяются квалитеты:

- а) 6-7
- б) 8-10
- в) 11-12

47. Отклонение реальной формы поверхности, полученной при обработке, от номинальной формы поверхности – это:

- а) отклонение профиля поверхности
- б) допуск формы поверхности
- в) отклонение формы поверхности

48. Шероховатость поверхности – это:

- а) совокупность дефектов на поверхности детали
- б) совокупность трещин на поверхности детали
- в) совокупность микронеровностей на поверхности детали

49. Поверхность, от которой задается по чертежу, обрабатывается или измеряется элемент детали, называется:

- а) основной
- б) базой
- в) номиналом

50. Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и хранящее единицу физической величины:

- а) инструмент измерений
- б) средство измерений
- в) единица измерений

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: защита курсовой работы.

Представление в ФОС: набор вариантов заданий.

Варианты заданий:

Курсовая работа по данной дисциплине заключается в разработке и оформлении студентом комплекта графической и текстовой документации, которая состоит из комплектов чертежей и расчетно-пояснительной записки. Целью такой работы является закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков нормирования точности основных соединений деталей машин, необходимых при конструировании и проектировании механизмов и машин, а также освоение формируемых компетенций (ПК-1. Способен обеспечить технологичность конструкций деталей машиностроения средней сложности; ПК-2. Способен выбирать заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности; ПК-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; ПК-5. Способен участвовать в проектировании технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства).

Требования к выполнению курсовой работы и методика ее выполнения представлены в методических указаниях по дисциплине.

В качестве исходных данных студенту индивидуально выдается чертеж редуктора с указанием его основных параметров, а также устанавливаются по вариантам исходные данные для нормирования точности некоторых соединений: указываются рассматриваемая в работе ступень редуктора (если редуктор многоступенчатый); V – окружная скорость зубчатых колес, м/с; x – коэффициент смещения исходного контура; рассматриваемый вал (вал-шестерня), на который устанавливаются подшипники; R – радиальная нагрузка на подшипники, кН; K – коэффициент, зависящий от допустимой перегрузки подшипника. Чертежи редукторов обычно выдаются из атласов конструкций редукторов и деталей машин, таких как:

- Цехнович Л.И., Петриченко И.П. Атлас конструкций редукторов: учебное пособие. – 2-е изд. – К.: Выща шк., 1990. – 151 с.

- Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев, А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. – 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с.

Курсовая работа выполняется согласно техническому заданию. Техническое задание на курсовую работу выдается каждому студенту в соответствии с действующими методическими указаниями. Методические указания устанавливают общие требования к структуре, содержанию и оформлению курсовых работ. Методические указания обязательны для студентов, выполняющих курсовые работы, связанные с разработкой конструкторской документации для изделий машиностроительного комплекса.

Ниже приводятся пример технического задания и примерные варианты тем на курсовую работу.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
по дисциплине «Нормирование точности»**

Студенту	Группа	Направление
Иванову Ивану Петровичу	Б05-721з	15.03.05

ТЕМА: *Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор»*

Пояснительная записка (20-40 листов ф. А4)

Рубрикация разделов ПЗ
Реферат курсовой работы
Содержание курсовой работы
Введение
Цели и задачи работы
1 Исходные данные по курсовой работе
1.1 Задание на курсовое проектирование и исходные данные
1.2. Область применения изделия.
1.2 Сборочный чертеж изделия. Описание принципа его работы.
2 Нормирование точности гладких соединений
2.1 Соединение гладких валов и отверстий
2.2 Контроль размеров гладкими калибрами
2.3. Допуски и посадки подшипников качения на вал и в корпус.
3 Нормирование точности типовых соединений сложного профиля
3.1 Нормирование точности шпоночных (шлицевых) соединений
3.2 Нормирование точности зубчатых (червячных) передач
4 Выбор универсальных средств измерения
Заключение по курсовой работе
Список литературы

5 Графическая часть

Вид документа	Содержание документа	Примечание
5.1 Чертеж	Зубчатое (червячное) колесо	
5.2 Чертеж	Деталь – вал (вал-шестерня)	
5.3 Чертеж	Калибр - скоба	
5.4 Чертеж	Калибр-пробка	
5.5 Плакат	Шпоночное (шлицевое) соединение	Эскиз соединения с посадками и схемой расположения полей допусков
5.6 Плакат	Подшипниковое соединение	Эскиз соединения с посадками и схемой расположения полей допусков
5.7 Чертеж	Изделие - редуктор	

Примечание: распечатывать графическую часть на бумаге формата А4 - А3.

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ _____ /А.В. Овсянников / _____
(подпись) (Ф.И.О. преподавателя) (дата)

Задание принял _____ /И.П. Иванов / _____
(подпись) (Ф.И.О. студента) (дата)

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

(сборочный чертеж изделия см. в атласе конструкций редукторов:
Цехнович Л.И., Петриченко И.П. Атлас конструкций редукторов: учебное пособие. –
2-е изд. – К.: Выща шк., 1990. – 151 с.)

В исходных данных: V – окружная скорость зубчатых колес, м/с; x – коэффициент смещения исходного контура; R – радиальная нагрузка на подшипники, кН; K – коэффициент, зависящий от допустимой перегрузки подшипника.

№ варианта	№ рис. с редуктором	Тема	Исходные данные
1	31	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый»	$V=12$ м/с $x=0$ Ведомый вал $R=12$ кН $K=1,5$
2	32	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый»	$V=15$ м/с $x=0$ Ведущий вал $R=9$ кН $K=1,8$
3	37	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый шевронный»	$V=10$ м/с $x=0$ Ведущий вал $R=10$ кН $K=2$
4	38	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый шевронный»	$V=4$ м/с $x=0$ Ведомый вал $R=15$ кН $K=1,8$
5	41	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый с внутренним зацеплением»	$V=3$ м/с $x=0$ Ведущий вал $R=8$ кН $K=2$
6	42	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический одноступенчатый с внутренним зацеплением»	$V=8$ м/с $x=0$ Ведущий вал $R=8$ кН $K=2$
7	43	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый»	Тихоходная ступень $V=10$ м/с $x=0$ Ведомый вал $R=12$ кН

№ варианта	№ рис. с редуктором	Тема	Исходные данные
			K=1,8
8	49	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый с раздвоенной шевронной быстроходной ступенью»	Тихоходная ступень V=9 м/с x=0 Ведомый вал R=14 кН K=1,5
9	54	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый соосный»	Тихоходная ступень V=8 м/с x=0 Ведомый вал R=11 кН K=1,8
10	72	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор червячно-цилиндрический»	Тихоходная ступень V=6 м/с x=0 Ведомый вал R=12 кН K=2
11	54	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый соосный»	Быстроходная ступень V=12 м/с x=0 Ведущий вал R=10 кН K=1,5

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

(сборочный чертеж изделия см. в атласе конструкций деталей машин:
 Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов
 машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1. / Б.А. Байков, В.Н. Богачев,
 А.В. Буланже и др. Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Д.Н. Решетова. –
 5-е изд. М.: Машиностроение, 1992.-352 с.)

В исходных данных: V – окружная скорость зубчатых колес, м/с; x – коэффициент смещения исходного контура; R – радиальная нагрузка на подшипники, кН; K - коэффициент, зависящий от допустимой перегрузки подшипника.

№ варианта	№ листа с редуктором (стр. атласа)	Тема	Исходные данные
1	лист 139 (стр.184)	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый»	Быстроходная ступень V=14 м/с x=0 Ведущий вал R=7 кН

№ варианта	№ листа с редуктором (стр. атласа)	Тема	Исходные данные
			K=1
2	лист 148 (стр.193) иобщ=7,9	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Мотор-редуктор»	Быстроходная ступень V=16 м/с x=0 Промежуточный вал R=9 кН K=1
3	лист 139 (стр.184)	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический двухступенчатый»	Тихоходная ступень V=9 м/с x=0 Ведомый вал R=13 кН K=1,8
4	лист 148 (стр.193) иобщ=9,84	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Мотор-редуктор»	Тихоходная ступень V=10 м/с x=0 Ведомый вал R=12 кН K=1,8
5	лист 162 (стр.207)	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический трехступенчатый»	Быстроходная ступень V=14 м/с x=0 Ведущий вал R=7 кН K=1
6	лист 162 (стр.207)	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор цилиндрический трехступенчатый»	Тихоходная ступень V=9 м/с x=0 Ведомый вал R=13 кН K=1,8
7	лист 171-172 (стр.216-217) иобщ=12,5	Нормирование точности геометрических параметров изделия «Редуктор коническо-цилиндрический»	Тихоходная ступень V=11 м/с x=0 Ведомый вал R=14 кН K=1

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: зачет.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Варианты заданий:

1. Технологичность конструкций деталей машиностроения средней сложности (из ПК-1).
2. Выбор заготовки для производства деталей машиностроения средней сложности (из ПК-3).
3. Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности (из ПК-4).
4. Проектирование технологического оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства (из ПК-2).
5. Понятие взаимозаменяемости. Разновидности нормируемых параметров: геометрические, физико-механические, экономические и т.п. Определение годности изделия по данному параметру.
6. Влияние геометрических параметров на качество изделия.
7. Виды взаимозаменяемости: функциональная, полная, геометрическая.
8. Основные понятия и определения по геометрической точности. Терминология Единой системы допусков и посадок.
9. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Принципы построения ЕСДП.
10. Допуск на выполнение размера. Значение единицы допуска. Число единиц допуска.
11. Основное отклонение. Основные отклонения валов и основные отклонения отверстий. Правила построения основных отклонений.
12. Посадки. Системы образования посадок. Правила образования посадок. Методы выбора посадок.
13. Схемы расположения полей допусков. Нулевая линия. Схемы расположения полей допусков посадок. Основные характеристики посадок.
14. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров. Общие допуски.
15. Особенности и разновидности посадок с зазором. Расчет посадок с зазором.
16. Особенности и разновидности переходных посадок. Расчет переходных посадок.
17. Особенности и разновидности посадок с натягом. Расчет посадок с натягом.
18. Точность узлов с подшипниками качения. Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников.
19. Измерительный контроль калибрами. Разновидности калибров. Необходимое условие конструирования калибров. Принцип Тейлора.
20. Исполнительные размеры калибров. Назначение допусков на изготовление калибров.
21. Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий.
22. Отклонения и допуски формы. Виды допусков формы, их изображение на чертежах.
23. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Виды допусков расположения, их изображение на чертежах.
24. Шероховатость поверхности и ее влияние на работу деталей машин. Указание шероховатости поверхностей на чертежах.
25. Количественные параметры шероховатости поверхности: R_a , R_z , t_p , R_{max} , S_m , S . Качественные параметры шероховатости поверхности.
26. Размерные цепи. Основные термины и определения. Конструкторские, технологические и измерительные размерные цепи.
27. Принципы построения размерных цепей.
28. Методы достижения точности замыкающего звена.
29. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.
30. Расчет размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости.
31. Расчет размерных цепей методом пригонки.
32. Расчет размерных цепей методом регулирования с применением неподвижного компенсатора.
33. Нормирование точности угловых размеров.
34. Метрические резьбы. Основные параметры крепежных цилиндрических метрических резьб. Предельные отклонения метрической резьбы.

35. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес и передач. Контрольные параметры зубчатых колес.

36. Показатели кинематической точности зубчатых колес и передач. Показатели плавности работы зубчатых колес и передач. Показатели бокового зазора зубчатых передач.

37. Шпоночные соединения. Основные размеры соединений с призматическими шпонками. Посадки шпоночных соединений.

38. Нормирование точности прямобочных шлицевых соединений. Посадки соединений. Условные обозначения на чертежах.

39. Методы измерения. Разновидности измерений. Погрешности измерения.

40. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерения для контроля качества выполнения технологических операций.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
Стандартизация и взаимозаменяемость	Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	9
Единая система допусков и посадок	Контрольная работа. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	9
Посадки гладких цилиндрических соединений	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	8
Допуски и посадки типовых соединений	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	2	9
Измерительный контроль калибрами	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	9
Допуски формы и расположения поверхностей	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	9
Шероховатость поверхности	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	7
Размерные цепи. Расчет размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	9
Расчет размерных цепей. Метод неполной взаимозаменяемости	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	7
Расчет размерных цепей. Метод пригонки и регулирования	Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	5	7
Основы технических измерений	Защита лабораторной работы. Защита курсовой работы. Тест. Зачет	3	7
Зачет	Зачет	0	10
	Итого	50	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Лабораторная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. На защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.
Тест	Правильно решено не менее 60% тестовых заданий

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3-4 вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами. Критерии оценивания курсовой работы приведены в таблице.

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I	Выполнение курсовой работы	5
1.	Соблюдение графика выполнения	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении	3
II	Оформление курсовой работы	10
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении	4
4.	Качество графического материала	3
III.	Содержание курсовой работы	15
8.	Полнота раскрытия темы	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	Защита курсовой работы	70
11	Понимание цели	5
12	Владение терминологией по тематике	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения	5
17	Степень владения материалами, изложенными в работе, качество ответов на вопросы по теме работы	40
	Всего	100

Итоговая оценка за курсовую работу выставляется с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	50-69
«неудовлетворительно»	0-49

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Обучающийся допускается до зачета при условии выполнения и защиты курсовой работы на оценку «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы.

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет 50 баллов и более, обучающийся допускается до зачета.

Если сумма баллов составляет от 80 до 100 баллов, обучающийся может претендовать на автоматическую оценку «зачтено».

Билет к зачету включает 2 вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в аудитории в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение