

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
"25" \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Взаимозаменяемость и нормирование точности**

Направление подготовки

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

Направленность (профиль) подготовки

**Техническое регулирование экспортно-импортной продукции**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» являются формирование профессиональных компетенций, ориентированных на разработку документации и стандартов на предприятии, установление, реализация и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации; подготовка к участию в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

### **Задачи дисциплины:**

- обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;

- подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг, требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров.

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;

- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

- выполнение работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;

- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	основы технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ	проводить анализ стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ; осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов	навыками разработки конструкторской документации, методами контроля деталей машин и узлов установленных требований, действующих норм, правил и стандартов
2	ПК-4	способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку,	основы проектирования деталей и узлов и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов; выбирать средства измерений и контроля для измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	проводить расчеты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности; оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам	навыками конструирования типовых деталей и их соединений; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля

		калибровку, юстировку и ремонт средств измерений			
3	ПК-20	способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	основы организации экспериментов, правила их проведения и обработки результатов	анализировать полученные результаты и представлять их в установленной форме	навыками составления научных обзоров и публикаций
4	ПК-22	способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний	основы проектирования средств измерения, контроля и испытаний	производить сбор и анализ исходных информационных данных	методиками проектирования средств измерения, контроля и испытаний
5	ОПК-2	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и	допуски и посадки с целью повышению научно-технических знаний	проводиться расчеты по взаимозаменяемости гладких цилиндрических деталей для организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской	навыками назначения посадок в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности

		зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия		деятельности	
--	--	--	--	--------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к блоку 1 ОП и ее базовой части и базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: «Метрология, организация и технология испытаний», «Основы технологии производства», «Физические основы измерений и эталоны», «Введение в технику и технологию отрасли».

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	288
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>89,95</b>	<b>30,85</b>	<b>59,1</b>
Лекции	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,2	0,1	0,2
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>164,25</b>	<b>77,15</b>	<b>87,1</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	49	29,7	19,3
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	40,7	23,7	17
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	40,75	23,75	17
Курсовой проект	33,8		33,8
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	-	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела,
<b>5 семестр</b>			
1	Основы взаимозаменяемости	Основные понятия и определения. Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний. Соединения и посадки.	21,6
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Общие положения. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров	21,6
3	Расчет и выбор посадок	Посадки с зазором. Переходные посадки. Посадки с натягом. Посадки с натягом.	21,6
4	Микрометрический инструмент	Рычажные скобы. Нутромеры. Микрометры. Индикаторные приборы. Выбор средства измерений и контроля.	21,6
5	Общие сведения о построении полей допусков.	Поле допуска. Качества точности. Отклонения. Эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализ результатов	20,75
	Консультации текущие		0,75
	Вид аттестации - зачет		0,1
<b>6 семестр</b>			
6	Общие сведения о построении полей допусков.	Построение полей допусков гладких цилиндрических поверхностей.	26,56
7	Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений	Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы. Изучение общих принципов взаимозаменяемости цилиндрических резьб для организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности. Приведенный средний диаметр резьбы. Допуски и посадки резьб с зазором. Шпоночные и шлицевые соединения. Выбор средства измерений и контроля.	28,56

8	Допуски зубчатых и червячных передач	Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Кинематическая точность передачи. Плавность работы передачи. Контакт зубьев в передаче. Выбор степени точности и контролируемых параметров зубчатых передач.	29,56
9	Шероховатость поверхности	Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.	27,56
10	Точность формы и расположения. Расчет размерных цепей	Отклонения и допуски формы. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Зависимый и независимый допуск формы и расположения. Контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов. Расчет размерных цепей	28,86
	Консультации текущие		0,9
	Консультация перед экзаменом		2
	Вид аттестации - экзамен		0,2

\*в форме практической подготовки

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ЛР/ПЗ (или С), ч	СРО, ч
<b>5 семестр</b>				
1	Основы взаимозаменяемости	3	3	15
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	3	3	15
3	Расчет и выбор посадок	3	3	15
4	Микрометрический инструмент.	3	3	15
5	Общие сведения о построении полей допусков.	3	3	17,15
	Консультации текущие		0,75	
	Вид аттестации - зачет		0,1	
<b>6 семестр</b>				
6	Общие сведения о построении полей	2	7	17,56

	<b>допусков.</b>			
7	Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений	4	7	17,56
8	Допуски зубчатых и червячных передач	4	8	17,56
9	Шероховатость поверхности	4	7	16,56
10	Точность формы и расположения. Расчет размерных цепей	4	7	17,86
Консультации текущие		0,9		
Консультация перед экзаменом		2		
Вид аттестации - экзамен		0,2		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<b>5 семестр</b>			
1	Основы взаимозаменяемости	Основные понятия и определения. Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний. Соединения и посадки.	3
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Общие положения. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров	3
3	Расчет и выбор посадок	Посадки с зазором. Переходные посадки. Посадки с натягом. Посадки с натягом.	3
4	Микрометрический инструмент	Рычажные скобы. Нутромеры. Микрометры. Индикаторные приборы. Выбор средства измерений и контроля.	3
5	Общие сведения о построении полей допусков.	Поле допуска. Качества точности. Отклонения. Эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализ результатов	3
<b>6 семестр</b>			
6	Общие сведения о построении полей допусков.	Построение полей допусков гладких цилиндрических поверхностей.	2
7	Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений	Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Приведенный средний диаметр резьбы. Допуски и посадки резьб с зазором. Шпоночные и шлицевые соединения.	4
8	Допуски зубчатых и червячных передач	Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Кинематическая точность передачи. Плавность работы передачи. Контакт зубьев в передаче. Выбор степени точности и контролируемых параметров зубчатых передач. Выбор	4

		средства измерений и контроля	
9	Шероховатость поверхности	Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.	4
10	Точность формы и расположения. Расчет размерных цепей	Отклонения и допуски формы. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Изучение общих принципов взаимозаменяемости цилиндрических резьб для организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности. Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Зависимый и независимый допуск формы и расположения. Расчет размерных цепей	4

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
<b>5 семестр</b>			
1	Основы взаимозаменяемости	основные сведения о допусках.	3
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	общие сведения о посадках. расчёт посадок	3
3	Расчет и выбор посадок	образование посадок в системе отверстия и системе вала	3
4	Микрометрический инструмент	изучение измерительных приборов	3
5	Общие сведения о построении полей допусков.	контроль отверстий индикаторными приборами	3
<b>6 семестр</b>			
6	Общие сведения о построении полей допусков.	контроль детали рычажными скобами	7
7	Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений	контроль резьбы на инструментальном микроскопе	7
8	Допуски зубчатых и червячных передач	контроль элементов цилиндрических зубчатых колес	8
9	Шероховатость поверхности	оптиметры	7
10	Точность формы и расположения. Расчет размерных цепей	определение шероховатости поверхности	7

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
<b>5 семестр</b>			
1	Основы взаимозаменяемости	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
3	Расчет и выбор посадок	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
4	Микрометрический инструмент	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
5	Общие сведения о построении полей допусков.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,15
<b>6 семестр</b>			

6	Общие сведения о построении полей допусков.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Выполнение расчетов для курсового проекта	3,2
		Оформление текста курсового проекта	3,56
7	Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Выполнение расчетов для курсового проекта	3,2
		Оформление текста курсового проекта	3,56
8	Допуски зубчатых и червячных передач	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Выполнение расчетов для курсового проекта	3,2
		Оформление текста курсового проекта	3,56
9	Щероховатость поверхности	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Выполнение расчетов для курсового проекта	3,3
		Оформление текста курсового проекта	3,46
10	Точность формы и расположения. Расчет размерных цепей	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	4,3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,4

	Выполнение расчетов для курсового проекта	3,3
	Оформление текста курсового проекта	3,46

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 6.1 Основная литература

1. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров и магистров (гриф МО) / Ю. В. Димов. - СПб. : Питер, 2018. - 496 с. : ил. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения).

2. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2018. - 128 с.

3. Дворянинова О.П. Руководство по выполнению курсовой работы (проекта) для дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. О.П. Дворянинова, Н.Л. Клейменова, Л.И. Назина, О.А. Орловцева - Воронеж : ВГУИТ, 2019. - 64 с. — Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2028>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 367 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75138> . — Загл. с экрана.

2. Казанцева, Н.К. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99017> . — Загл. с экрана.

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Текст] : задания к контрольным работам для студентов, обучающихся по направлению 221700.62, заочной формы обучения / Г. В. Попов [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2014. - 32 с. - 30 экз. + Электрон. ресурс.

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsuet.ru/">https://education.vsuet.ru/</a>

## **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – Режим доступа:<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана.

## **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Alt Linux (Альт Образование 8.2), Geany, Lazarus, Qt Creator, Quanta Plus, Веб-редактор Bluefish, Среда разработки Code:Blocks, Офисный пакет Libre Office 5.4: Base, Calc, Draw, Impress, Math, Writer).

Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Visio 2007 Сублицензионный договор №42082/VRN3 От 21 августа 2013 года на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver NanoCAD 5.1 Лицензионный номер NC50B-6D1FABF467CF-150394

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система Консультант Плюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023);

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия), (срок действия с 12.04.2017 до 15.10.2022).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>

Для проведения занятий используются аудитории:

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6
А.527 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Лабораторный комплекс "Метрология длин МЛИ-1М", лабораторная установка "Формирование и измерение температур МЛИ-2", лабораторная установка "Формирование и измерение электрических величин МЛИ-3", лабораторная установка "Формирование и измерение давлений МЛИ-4", комплект лабораторного оборудования по информационно-измерительной технике ИИТ
А.401 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Аудио-визуальная система лекционных аудитория (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран Screen Media)
А.526 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Горизонтальный оптиметр (2 шт.), малый инструментальный микроскоп (2 шт.), стенд измерительного инструмента, стенды к лабораторным работам (1.Микрометрический инструмент; 2 Индикаторные приборы; 3 Рычажные приборы; Инструментальные микроскопы; 5 Контроль шестерен; 6 Оптиметры.), стенд-плакаты табличных данных (1 Параметры шероховатости поверхности; 2 Числовые значения параметров шероховатости), плакаты по теории (Формы подтверждения соответствия, классификаторы видов измерения, документы в области стандартизации)

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

А.529 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер IBM-PC Pentium (8 шт.)
А.539 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Core i5-3450), сетевой коммутатор для подключения к сети интернет

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология и профилю подготовки Техническое регулирование экспортно-импортной продукции.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр	
		7 семестр	8 семестр
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	288
<b><i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i></b>	<b>33,7</b>	<b>15,8</b>	<b>17,9</b>
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	14	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет, экзамен)			
Зачет	0,1	0,1	-
Консультация перед экзаменом	2		2
Экзамен	0,2		0,2
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
<b><i>Самостоятельная работа:</i></b>	<b>243,6</b>	<b>88,3</b>	<b>155,3</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	45,7	23	22,7
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	45,7	23	22,7
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	100	33,1	66,9
Курсовой проект	33,8	-	33,8
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
<b><i>Подготовка к зачету</i></b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	-
<b><i>Подготовка к экзамену</i></b>	<b>6,8</b>	-	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Взаимозаменяемость и нормирование точности**

## 1. Перечень компетенция с указанием этапов формирования компетенций

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-4	способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	основы проектирования деталей и узлов и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов; комплексы стандартов единой системы конструкторской и технологической документации.	проводить расчеты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности; оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам.	навыками конструирования типовых деталей и их соединений

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
<b>5 семестр</b>					
1	Точность деталей, узлов и механизмов	ПК-4	тест	88-92,99,119,128	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем  Защита лабораторных работ  Проверка кейс-задания  Защита курсового проекта
			собеседование (зачет)	01-05,40	
			лабораторные работы ( <i>собеседование, вопросы к защите практических занятий</i> )	77-82	
			кейс-задания	46-48,50	
			курсовой проект	158,161,162,164,165,175,176	

2	Отклонения, допуски и посадки	ПК-4	тест  собеседование (зачет)  лабораторные работы ( <i>собеседование, вопросы к защите практических занятий</i> )  кейс-задания курсовой проект	115-117,120,125,127,129-134,137  06-11,39,41-45  78  49 163	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторных работ  Проверка кейс-задания  Защита курсового проекта
3	Виды сопряжений в технике	ПК-4	тест  собеседование (зачет) лабораторные работы ( <i>собеседование, вопросы к защите практических занятий</i> ) кейс-задания курсовой проект	114,118,135,136,138,144-147  12,13 79,80  50-52,64 159,160,166,167,177	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания  Защита курсового проекта
<b>6 семестр</b>					
4	Единая система нормирования и стандартизации показателей точности	ПК-4	тест собеседование (экзамен)  лабораторные работы ( <i>собеседование, вопросы к защите практических занятий</i> )  кейс-задания курсовой проект	93-98,100-113,126  14-17,45  83,84,86  77-81 168,170,171-174	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем  Защита лабораторных работ  Проверка кейс-задания  Защита курсового проекта
5	Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов	ПК-4	тест собеседование (экзамен)  лабораторные работы ( <i>собеседование, вопросы к защите практических занятий</i> )  курсовой проект	139-143  19-37  85,87  169-171,178	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ  Защита курсового проекта

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

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

### 3.1 Собеседование (зачет, экзамен)

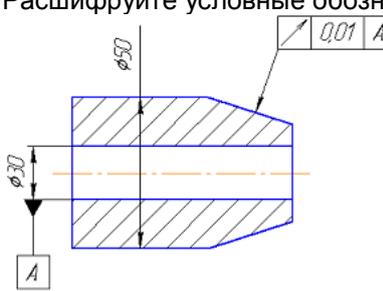
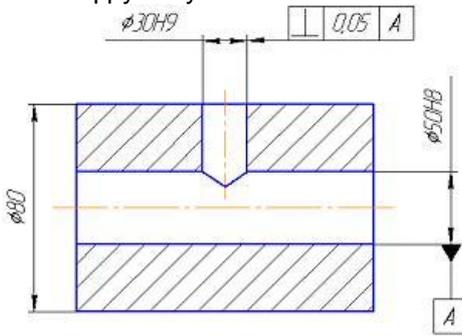
#### ПК-4 – способностью к самоорганизации и самообразованию

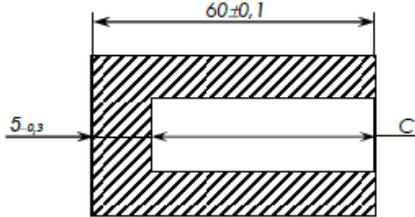
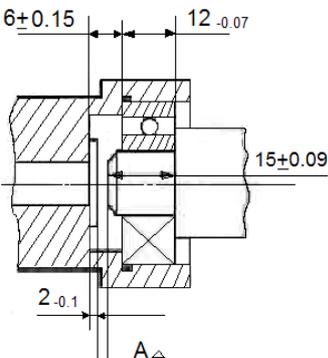
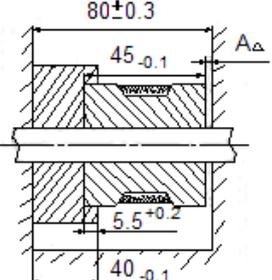
Номер вопроса	Текст вопроса
<b>5 семестр</b>	
1.	Основные понятия о точности в машиностроении.
2.	Точность размера, формы поверхности, относительного расположения элементов деталей, шероховатости поверхности.
3.	Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей.
4.	Взаимозаменяемость и ее виды.
5.	Виды документов по нормированию точности.
6.	Основные термины: размер, отклонение, допуск, поле допуска; графическое изображение размеров и отклонений, основное отклонение.
7.	Понятие о посадках (сопряжениях).
8.	Общие понятия о системах допусков и посадок.
9.	Система допусков и посадок для гладких элементов деталей
10.	Основные признаки системы.
11.	Интервалы размеров. Единица допуска. Квалитет. Ряды допусков. Поля допусков отверстий и валов.
12.	Посадка с зазором. Посадка с натягом. Переходная посадка.
13.	Посадки в системе отверстия и в системе вала.
14.	Нормирование точности размеров и посадки подшипников качения.
15.	Нормирование точности метрической резьбы.
16.	Нормируемые параметры метрической резьбы для посадок с зазором.
17.	Калибры для гладких цилиндрических соединений.
<b>6 семестр</b>	
19.	Нормируемые параметры кинематической точности зубчатых колес и передач.
20.	Нормируемые параметры плавности работы зубчатых колес и передач.
21.	Нормируемые параметры полноты контакта зубьев.
22.	Нормируемые параметры бокового зазора.
23.	Нормирование точности шпоночных соединений.
24.	Нормирование точности шлицевых соединений.
25.	Прямобоочные шлицевые соединения.
26.	Эвольвентные шлицевые соединения.
27.	Основные термины и определения: средства измерений, методы измерений.
28.	Основные характеристики средств измерений.
29.	Выбор средств измерений.
30.	Средства измерения и контроля точности цилиндрических резьб.
31.	Контроль точности шлицевых соединений.
32.	Средства измерения и контроля точности зубчатых колес и передач.
33.	Средства измерения и контроля шероховатости (величины микронеровностей) поверхностей.
34.	Приведенный средний диаметр резьбы.
35.	Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы.
36.	Номинальный профиль метрической резьбы и ее основные параметры.
37.	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач.
38.	Универсальные измерительные средства.
39.	Основное отклонение
40.	Размерные цепи
41.	Методы выбора посадок
42.	Выбор и расчет посадок. Посадки в типовых соединениях
43.	Единая система допусков и посадок (ЕСДП)
44.	Допуски формы и расположения поверхностей
45.	Шероховатость поверхностей

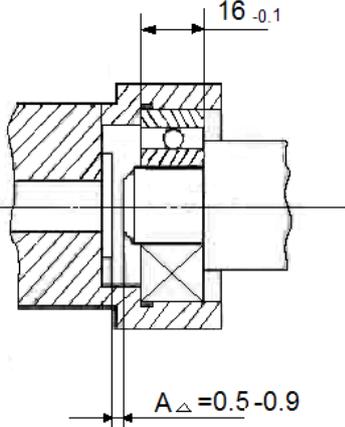
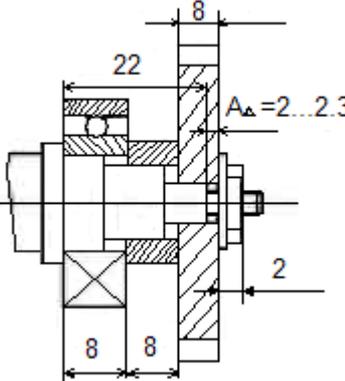
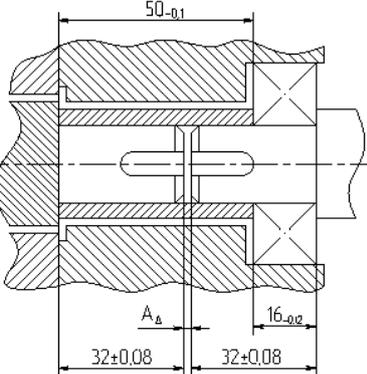
### 3.2 Кейс-задания к зачету, экзамену

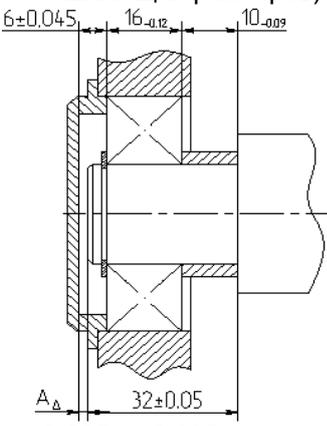
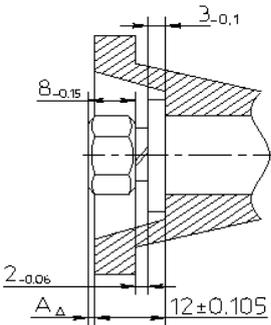
#### ПК-4 – способностью к самоорганизации и самообразованию

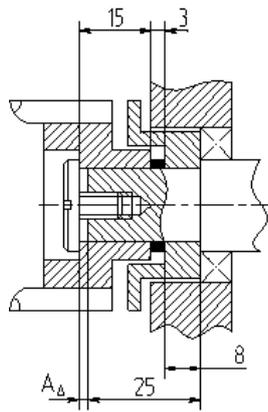
Номер вопроса	Кейс-задания
<b>5 семестр</b>	
46.	При измерении температуры в производственном помещении $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ предел допускаемой погрешности измерения может быть не более... $3^{\circ}\text{C}$

	$5^{\circ}\text{C}$ $8^{\circ}\text{C}$ $10^{\circ}\text{C}$
47.	Точность измерения сопротивления 570 Ом с погрешностью 0,01 составляет... 100 0,01 5,7 5700
48.	На чертеже вала указан размер $\varnothing 40^{+0,010}_{-0,006}$ . Деталь будет годна, если значение действительного размера диаметра будет соответствовать условию ...
49.	Из перечисленных посадок в системе вала образована посадка 10U8/h7, 30H7/r6, 20JS9/js8, 50H9/e7:
50.	Условное обозначение = , приведенное на чертеже детали означает ...
51.	<p>Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.</p>  <p>допуск торцевого биения 0,01 мм относительно оси отверстия <math>\varnothing 30</math> мм</p>
52.	<p>Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.</p>  <p>допуск перпендикулярности оси отверстия <math>\varnothing 50\text{H}8</math> относительно оси отверстия <math>\varnothing 30\text{H}9</math> равен 0,05 мм</p>
53.	Отверстие номинального диаметра 10мм имеет предельные размеры 10,012 и 9,99 мм. Определите EI, мкм.
54.	Чему равен наибольший предельный размер вала, если известен наибольший диаметр 8мм с нижним отклонением -0,01 мм, если на его обработку конструктор назначил допуск в 15мкм?
55.	Определите номинальный размер вала, если известен наибольший диаметр вала 2,26 мм, допуск вала 0,06 мм и нижнее отклонение вала -0,2 мм.
56.	Отверстие в ступице зубчатого колеса имеет номинальный размер 10 мм. При расточке действительные размеры отверстия требуется выдержать от 10,005 до 10,02 мм. Чему равен допуск на расточку отверстия, мкм.
57.	Задача №5. Вал номинального размера 24 мм имеет предельные размеры 23,98 и 23,967 мм. Определите $e_s$ , мкм.
58.	Задача №6. Вал, предельные размеры которого $d_{\max}=15,95$ мм и $d_{\min}=15,923$ мм, вращается в подшипнике скольжения. Номинальный размер соединения 16 мм. Предельные размеры отверстия $D_{\max}=16,018$ мм и $D_{\min}=16$ мм. Определите наибольший и наименьший зазор, мкм.

59.	Задача №7. Определите нижнее отклонение, мкм, вала диаметром 6 мм, если допуск вала 30 мкм и наибольший предельный размер 5,98 мм.
60.	Задача №8. Вал номинального диаметра 8 мм имеет предельные размеры 8,019 и 8,01 мм. Определите $ei$ , мкм.
61.	Задача №9. Отверстие номинального диаметра 18 мм имеет предельные размеры 18,01 и 17,992 мм. Определите ES, мкм.
62.	Задача № 10. Отверстие номинального диаметра 20 мм имеет допуск 0,021 мм и верхнее отклонение, равное нулю. Определите нижнее отклонение отверстия.
63.	Задача №11. Чему равен допуск, мкм, на размере 30 со значком $-0,023$ и со степенем $+0,010$ .
64.	<p>При контроле детали, показанной на рисунке, вместо размера <math>5-0,3</math> удобнее изобразить размер C. Тогда предельные значения размера C равны...</p>  <p>а) <math>55_{-0,2}^{+0,1}</math>  б) <math>55_{-0,4}^{+0,1}</math>  в) <math>55_{-0,2}^{+0,1}</math>  г) <math>55_{+0,1}^{+0,2}</math></p>
<b>6 семестр</b>	
65.	<p>Зазор между торцами валов А в узле, показанном на рисунке, с вероятностью <math>P = 1</math> находится в пределах ...</p>  <p>а) <math>-0,41...+0,24</math>  б) <math>+0,69...+1,34</math>  в) <math>-0,31...+0,34</math>  г) <math>+0,59...+1,24</math></p>
66.	<p>Зазор между торцом шкива и стенки А в узле, показанном на рисунке, при <math>kj = 1</math> (для всех составляющих размеров) с вероятностью <math>P = 0,9973</math> (<math>K = 1</math>) находится в пределах ...</p>  <p>а) <math>-0,124...+0,524</math> мм</p>

	<p>б) 0,376... 1,024 мм  в) +0,176...+0,824 мм  г) +0,2...+1,2 мм</p>
<p>67.</p>	<p>Для обеспечения зазора <math>A = 0,5 \dots 0,9</math> мм в узле, показанном на рисунке средний допуск <math>T_{A_{\Delta}}</math> остальных составляющих звеньев допуски которых не указаны, с вероятностью <math>P = 1</math> равен ...</p>  <p>а) 0,100 мм  б) 0,075 мм  в) 0,200 мм  г) 0,173 мм</p>
<p>68.</p>	<p>Для обеспечения зазора <math>A = 2,0 \dots 2,3</math> мм в узле, показанном на рисунке, среднее число единиц допуска <math>a_T</math> (при <math>i_8 = 0,9</math>, <math>i_{22} = 1,31</math>, <math>i_2 = 0,55</math>) с вероятностью <math>P = 1</math> равно...</p>  <p>а) 150  б) 66  в) 147  г) 75</p>
<p>69.</p>	<p>Зазор между торцами валов <math>A</math> в узле, показанном на рисунке, с вероятностью <math>P = 1</math> находится в пределах ...</p>  <p>а) <math>2^{+0,028}_{-0,247}</math></p>

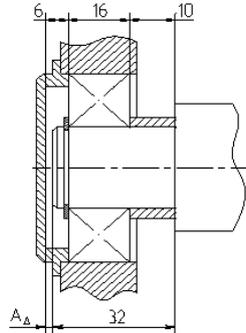
	<p>б) <math>2^{+0,38}_{-0,16}</math></p> <p>в) <math>2^{+0,247}_{-0,028}</math></p> <p>г) <math>2^{+0,16}_{-0,38}</math></p>
70.	<p>Зазор между торцом вала и крышкой А в узле, показанном на рисунке, при <math>kj = 1</math> (для всех составляющих размеров) с вероятностью <math>P = 0,9973</math> (<math>kj = 1</math>) находится в пределах ...</p>  <p>а) <math>-0,095...+0,305</math> мм</p> <p>б) <math>-0,005... -0,205</math> мм</p> <p>в) <math>+0,095...-0,305</math> мм</p> <p>г) <math>+0,005...+0,205</math> мм</p>
71.	<p>Номинальный размер и предельные отклонения замыкающего звена А узла, показанного на рисунке, при <math>kj = 1</math> (для всех составляющих размеров) с вероятностью <math>P = 0,9973</math> (<math>kj = 1</math>) будут равны ...</p>  <p>а) <math>1^{+0,415}_{-0,105}</math></p> <p>б) <math>1^{-0,013}_{-0,296}</math></p> <p>в) <math>3^{+0,165}_{-0,355}</math></p> <p>г) <math>1^{+0,105}_{-0,415}</math></p>
72.	<p>В узле, показанном на рисунке, для обеспечения зазора в пределах <math>A=1,0...1,2</math> мм средний допуск <math>TAm</math> с вероятностью <math>P = 1</math> должен быть не более...</p>



- а) 0,2 мм
- б) 0,05 мм
- в) 0,1 мм
- г) 0,04 мм

73.

В узле, показанном на рисунке, для обеспечения зазора в пределах  $A = 0,5 \dots 0,8$  мм средний допуск  $T_{Am}$  с вероятностью  $P = 1$  должен быть не более...



- а) 0,06 мм
- б) 0,1 мм
- в) 0,15 мм
- г) 0,075 мм

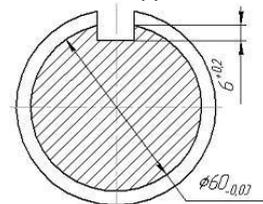
74.

Для обеспечения высокой точности изготовления простых изделий в крупносерийном производстве размерные цепи целесообразно решать методом...

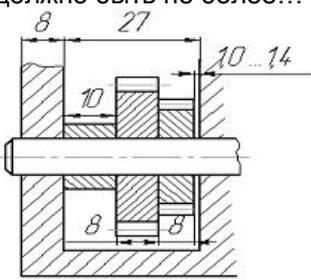
- а) пригонки
- б) групповой взаимозаменяемости
- в) полной взаимозаменяемости (max-min)
- г) вероятностным

75.

На рисунке показана схема обработки вала. Шпоночный паз фрезеруется после обтачивания вала в размер  $60,4 - 0,12$ . Затем вал шлифуется в размер  $60 - 0,03$ . Тогда номинальный размер и предельные отклонения глубины фрезерования паза, если после шлифования она должна быть в пределах  $6 + 0,2$ , равны...



- а)  $6,4 \begin{matrix} +0,20 \\ -0,09 \end{matrix}$
- б)  $6,4 \begin{matrix} +0,08 \\ +0,03 \end{matrix}$
- в)  $6,2 \begin{matrix} +0,185 \\ -0,060 \end{matrix}$
- г)  $6,2 \begin{matrix} +0,140 \\ +0,015 \end{matrix}$

76.	<p>В узле, показанном на рисунке, для обеспечения зазора в пределах 1,0 ... 1,4 мм среднее число единиц допуска <math>am</math> (при значениях единиц допуска: <math>i_{27} = 1,31</math> мкм; <math>i_{10} = i_8 = 0,9</math> мкм) должно быть не более...</p>  <p>а) 97 б) 80 в) 146 г) 73</p>
-----	---

### 3.3 Защита по лабораторным работам

#### ПК-4 – способностью к самоорганизации и самообразованию

Номер вопроса	Текст вопросов лабораторных работ
<b>5 семестр</b>	
77.	Основные сведения о допусках.
78.	Определение предельных отклонений и построение полей допусков для гладких цилиндрических соединений
79.	Общие сведения о посадках. Расчет посадок
80.	Образование посадок в системе отверстия и в системе вала
81.	Контроль отверстий индикаторными приборами
82.	Изучение измерительных приборов
<b>6 семестр</b>	
83.	Классификация резьбы
84.	Контроль точности гладких калибров
85.	Контроль элементов цилиндрических зубчатых колес
86.	Определение шероховатость поверхности
87.	Контроль отклонений формы и расположения поверхностей

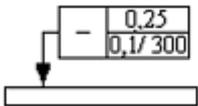
### 3.3 Тесты (тестовые задания к зачету и экзамену)

#### ПК-4 – способностью к самоорганизации и самообразованию

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
88.	Если необходимо контролировать силу электрического тока с точностью до 0,1 А, то амперметр следует выбирать с ценой деления _____ А. 1,0 0,01 0,1 0,05
89.	При контроле линейных размеров ГОСТ 8.051 рекомендует принимать предел допускаемой погрешности измерения равным ... погрешности используемого средства измерений величине допуска контролируемого размера 0,5 величины допуска контролируемого размера 0,35...0,2 величины допуска контролируемого размера
90.	При выборе средства измерения температуры производственного помещения $20 \pm 3$ °C предел допускаемой погрешности измерения следует принять ... 0,5 °C

	<p>1,5 °C</p> <p>3,0 °C</p> <p>6,0 °C</p>
91.	<p>При выборе средства измерений целесообразно обеспечить соотношение предела допускаемой <math>\Delta_P</math> и реальной <math>\Delta</math> погрешностей измерения:</p> <p><math>\Delta_P \geq \Delta</math></p> <p><math>\Delta_P \leq \Delta</math></p> <p><math>\Delta_P \gg \Delta</math></p> <p><math>\Delta_P = \Delta</math></p>
92.	<p>Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.</p> <p>субъективной вычислений основной методической</p>
93.	<p>Нормы точности измерений являются основными объектами ...</p> <p>государственной метрологической службы теоретической метрологии законодательной метрологии государственной системы обеспечения единства измерений</p>
94.	<p>Знак , указанный на чертеже, означает...</p> <p>а) допуск параллельности образующих цилиндрической поверхности б) допуск круглости в) допуск цилиндричности г) суммарное отклонение формы и расположения цилиндрической поверхности</p>
95.	<p>Частным случаем отклонения от круглости может быть ...</p> <p>а) огранка б) конусообразность в) бочкообразность (выпуклость) г) седлообразность (вогнутость)</p>
96.	<p>Базой для отсчета значений отклонений формы следует принимать...</p> <p>а) среднюю линию профиля б) поверхность или профиль, имеющие размеры, указанные на чертеже детали в) поверхность, касательную к реальной поверхности внутри материала Действительным называется размер, ... г) прилегающий профиль или прилегающую поверхность</p>
97.	<p>Наибольшее расстояние от точек реального профиля до прилегающей окружности цилиндрической поверхности называется отклонением ...</p> <p>а) профиля продольного сечения б) от круглости в) от прямолинейности оси г) от цилиндричности</p>
98.	<p>Отклонение угла между прилегающей и базовой плоскостью от номинального угла называется ...</p> <p>а) отклонением от соосности б) отклонением наклона в) предельным отклонением г) позиционным отклонением</p>

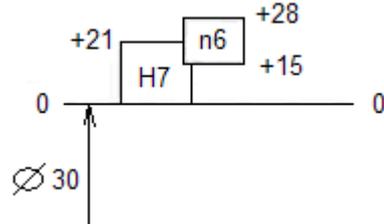
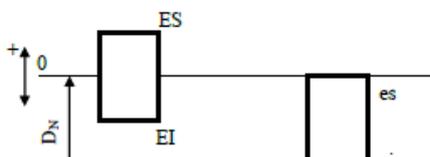
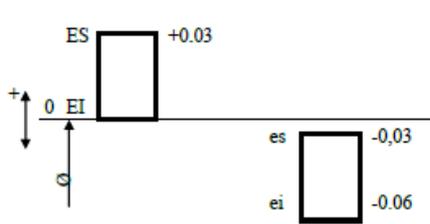
99.	<p>При высокой относительной геометрической точности (уровень С) допуски формы и расположения составляют примерно ___ % допуска размера.</p> <p>а) 45 б) 30 в) 60 г) 25</p>
100.	<p>Допуск формы или расположения, минимальное значение которого указывается в чертежах или технических требованиях и который разрешается превышать на величину, соответствующую отклонению действительного размера детали от проходного предела, называется ...</p> <p>а) дополнительным б) зависимым в) независимым г) минимальным</p>
101.	<p>Условный знак допуска соосности имеет вид ...</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
102.	<p>Результат совместного проявления отклонения формы и отклонения расположения рассматриваемого элемента (поверхности или профиля) относительно заданных баз называется _____ формы и расположения.</p> <p>а) суммарным отклонением б) отклонением наклона в) предельным отклонением г) позиционным отклонением</p>
103.	<p>Разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек реальной поверхности в пределах нормируемого участка до базовой оси называется ...</p> <p>а) биением в заданном направлении б) полным радиальным биением в) полным торцевым биением г) торцевым биением</p>
104.	<p>Выпуклость является частным видом отклонений от ...</p> <p>а) круглости б) плоскостности в) цилиндричности г) прямолинейности</p>
105.	<p>При нормальной относительной геометрической точности (уровень А) допуски формы и расположения составляют примерно ___ % допуска размера.</p> <p>а) 60 б) 30 в) 45 г) 25</p>
106.	<p>Наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающего цилиндра в пределах нормируемого участка называется отклонением ...</p> <p>а) от прямолинейности оси б) от круглости</p>

	<p>в) профиля продольного сечения г) от цилиндричности</p>
107.	<p>Наибольшее отклонение реального расположения элемента (его центра, оси или плоскости симметрии) от его номинального расположения в пределах нормируемого участка называется ...</p> <p>а) отклонением от симметричности относительно базовой плоскости б) отклонением наклона в) отклонением от пересечения осей г) позиционным отклонением</p>
108.	<p>Допуски формы цилиндрических поверхностей, соответствующие уровням А, В и С, составляют примерно _____% допуска размера.</p> <p>а) 50, 30 и 15 б) 20, 10 и 5 в) 30, 20 и 12 г) 40, 20 и 10</p>
109.	<p>Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей от одной степени точности к другой изменяются с коэффициентом возрастания ...</p> <p>а) 1,8 б) 2,0 в) 1,2 г) 1,6</p>
110.	<p>Разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля торцевой поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой оси называется _____ биением.</p> <p>а) полным радиальным б) полным торцевым в) торцевым г) полным круговым</p>
111.	<p>На данном рисунке  показан пример обозначения на чертежах допуска ...</p> <p>а) наклона б) прямолинейности в) соосности г) параллельности</p>
112.	<p>На данном рисунке показан пример  обозначения на чертежах допуска ...</p> <p>а) прямолинейности б) соосности в) параллельности г) плоскостности</p>
113.	<p>Прилегающую поверхность не характеризует...</p> <p>а) поверхность, наиболее близкая к реальной б) поверхность номинальной формы в) поверхность номинального размера г) поверхность, касательная к реальной вне материала</p>
114.	<p>Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов, называется ...</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) посадкой</li> <li>б) переходной посадкой</li> <li>в) допуском</li> <li>г) допуском посадки</li> </ul>
115.	<p>Действительным называется размер, полученный в результате расчетов и округленный до стандартного значения по ГОСТ 6636,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) установленный измерением с допускаемой погрешностью</li> <li>б) который необходимо получить при изготовлении</li> <li>в) служащий началом отсчета отклонений</li> </ul>
116.	<p>Размеры деталей, полученные расчетом (или конструктивно), при указании на чертеже следует округлять до предпочтительных значений, указанных в ГОСТ 6636-69, с целью...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) упрощения дальнейших расчетов</li> <li>б) расчета допускаемой погрешности измерения размеров</li> <li>в) сокращения номенклатуры (числа типоразмеров) заготовок деталей, режущего инструмента, калибров для контроля</li> <li>г) удобства выбора посадок</li> </ul>
117.	<p>Верхним предельным отклонением размера отверстия является...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>D - D_{\max}</math></li> <li>б) <math>D + TD/2</math></li> <li>в) <math>D_{\max} - D_{\min}</math></li> <li>г) <math>D_{\max} - D</math></li> </ul>
118.	<p>На чертеже общего вида указана посадка <math>\varnothing 20S7/h6</math>. Укажите систему посадки и характер соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) посадка комбинированная, с натягом</li> <li>б) посадка в системе отверстия, с натягом</li> <li>в) посадка в системе вала, с натягом</li> <li>г) посадка в системе вала, с зазором</li> </ul>
119.	<p>Свойство независимо изготавливаемых деталей занимать свое место в изделии без дополнительной обработки называется ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) совместимостью</li> <li>б) полной взаимозаменяемостью</li> <li>в) функциональной взаимозаменяемостью</li> <li>г) внешней взаимозаменяемостью</li> </ul>
120.	<p>Нижнее отклонение отверстия условно обозначается ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>e_s</math></li> <li>б) <math>E_S</math></li> <li>в) <math>E_I</math></li> <li>г) <math>e_i</math></li> </ul>
121.	<p>Разность размеров вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия, называется ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) допуском</li> <li>б) зазором</li> <li>в) натягом</li> <li>г) посадкой</li> </ul>
122.	<p>Размер, служащий началом отсчета отклонений, называется ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) минимальным</li> <li>б) предельным</li> <li>в) номинальным</li> <li>г) действительным</li> </ul>

123.	<p>Допуском размера называется ...</p> <p>а) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами  б) разность между наибольшим и номинальным размерами  в) возможное отклонение от номинального размера  г) разность между наименьшим и наибольшим размерами</p>
124.	<p>Основной размер, полученный на основе кинематических, динамических и прочностных расчетов или выбранный из конструктивных, технологических, эксплуатационных, эстетических и других соображений, называется ...</p> <p>а) номинальным  б) предельным  в) действительным  г) минимальным</p>
125.	<p>EI – условное обозначение ...</p> <p>а) нижнего отклонения отверстия  б) нижнего отклонения вала  в) верхнего отклонения отверстия  г) верхнего отклонения вала</p>
126.	<p>В подшипнике качения тела качения и кольца имеют _____ взаимозаменяемость.</p> <p>а) ограниченную  б) полную  в) внутреннюю  г) внешнюю</p>
127.	<p>В таблицах стандартов верхние и нижние отклонения указываются в ...</p> <p>а) микрометрах  б) дециметрах  в) метрах  г) миллиметрах</p>
128.	<p>Взаимозаменяемость сборочных единиц по эксплуатационным показателям, а также по размерам и форме присоединительных поверхностей называют ...</p> <p>а) полной  б) ограниченной  в) внешней  г) внутренней</p>
129.	<p>Верхнее отклонение вала условно обозначается ...</p> <p>а) es  б) EI  в) ei  г) ES</p>
130.	<p>Верхнее отклонение отверстия условно обозначается ...</p> <p>а) ES  б) es  в) EI  г) ei</p>
131.	<p>Алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами называется _____ отклонением.</p> <p>а) действительным  б) функциональным  в) предельным</p>

	г) номинальным
132.	ES – условное обозначение ... а) верхнего отклонения вала б) нижнего отклонения вала в) нижнего отклонения отверстия г) верхнего отклонения отверстия
133.	Допуск посадки можно рассчитать по формуле ... а) $S_{max}=D_{max} - d_{min}$ б) $T=ai$ в) $Es= - ei+\Delta$ г) $TS(TN)=TD+Td$
134.	Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью, называется ... а) предельным б) функциональным в) номинальным г) действительным
135.	Разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала называется ... а) посадкой б) натягом в) зазором г) допуском
136.	$S_m = (S_{max} + S_{min})/2$ – формула для расчета ... а) наименьшего натяга б) наибольшего зазора в) среднего зазора г) среднего натяга
137.	Нижнее отклонение вала условно обозначается ... а) EI б) ES в) ei г) es
138.	Если на чертеже детали конус задан конусностью $C = 1:10$ , то угловой допуск следует указать в виде... а) $AT_h$ б) $AT_D$ в) $AT_\alpha$ г) $AT'_\alpha$
139.	Боковой зазор в зубчатой передаче с нерегулируемым межосевым расстоянием обеспечивается ... 2. а) дополнительным смещением исходного контура при изготовлении зубчатых колес 3. б) уменьшением радиального биения зубчатого венца 4. в) изготовлением зубчатых колес с высокой кинематической точностью 5. г) применением материалов зубчатых колес и корпуса с разными коэффициентами линейного расширения
140.	При расчете вида сопряжения зубчатой передачи необходимо учитывать ... 7. а) наибольшую кинематическую погрешность зубчатых колес 8. б) окружную скорость зубчатых колес

	<p>9. в) материал зубчатых колес 10. г) радиальное биение зубчатого венца зубчатых колес</p>
141.	<p>Величина минимального гарантированного бокового зазора в передаче ... 12. а) увеличивается с повышением точности изготовления зубчатых колес 13. б) не зависит от точности изготовления зубчатых колес 14. в) зависит от точности изготовления зубчатых колес 15. г) уменьшается с повышением точности изготовления зубчатых колес</p>
142.	<p>Разность между действительным и номинальным (расчетным) углами поворота зубчатого колеса на его рабочей оси, ведомого точным (измерительным) колесом при номинальном взаимном положении осей вращения этих колес, называется ... 16. а) погрешностью обката 17. б) кинематической погрешностью зубчатого колеса 18. в) накопленной погрешностью шага зубчатого колеса 19. г) кинематической погрешностью передачи</p>
143.	<p>Нагрузка на посадочную поверхность кольца подшипника обозначается символом ... 20. а) Fa 21. б) Fr 22. в) Pr 23. г) b</p>
144.	<p>На схеме полей допусков, приведенной на рисунке предельные зазоры и натяги равны...</p>  <p>а) <math>S_{max} = 0</math> мм; <math>N_{max} = 0,015</math> мм б) <math>S_{max} = 0,021</math> мм; <math>N_{max} = 0,028</math> мм в) <math>S_{max} = 0,006</math> мм; <math>N_{max} = 0,028</math> мм г) <math>S_{max} = 0,028</math> мм; <math>N_{max} = 0,006</math> мм</p>
145.	<p>201. На схеме изображена посадка, назвать систему и характер посадки</p>  <p>а) система вала, переходная б) система вала с натягом в) система вала с зазором г) система отверстия с натягом</p>
146.	<p>202. На схеме изображена посадка, определить предельные зазоры</p>  <p>а) <math>S_{max} = 0,090</math> <math>S_{min} = 0,030</math> б) <math>S_{max} = 80,030</math> <math>S_{min} = 79,060</math> в) <math>S_{max} = 80,970</math> <math>S_{min} = 79,940</math> г) <math>S_{max} = 0,060</math> <math>S_{min} = 0,010</math></p>
147.	<p>203. Данная посадка выполнена в системе и имеет характер...</p>

	<p>а) система отверстия, с зазором  б) система отверстия с натягом  в) система отверстия, переходная  г) система вала, с зазором</p>

### 3.5 Курсовой проект

#### ПК-4 - способностью к самоорганизации и самообразованию

Номер вопроса	Тема курсового проекта
148	Расчет и выбор посадок для редуктора
149	Расчет и выбор посадок для вала приводного
150	Расчет и выбор посадок для червячного редуктора
151	Расчет и выбор посадок для механизма поворота
152	Расчет и выбор посадок для нижнего вала привода автомата расфасовки
153	Расчет и выбор посадок для мельницы бисерной
154	Расчет и выбор посадок для механизма ножей
155	Расчет и выбор посадок для привода
156	Расчет и выбор посадок для вариатора шарикового
157	Расчет и выбор посадок для предохранительной муфты

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**4.1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**4.2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

**Зачет проводится в виде тестового задания и кейс-задания.**

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

Экзамен может проводиться в виде тестового задания и кейс-задания или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции	
<b>ПК-4</b> - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений						
<b>5 семестр</b>						
<b>Знать</b> - основы проектирования деталей и узлов и методы расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов; комплексы стандартов единой системы конструкторской и технологической документации	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (зачет)	Знание единой системы конструкторской документации	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)	
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)	
	<b>6 семестр</b>					
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)	
60-75% правильных ответов			хорошо	освоена (повышенный)		
50-60% правильных ответов			удовлетворительно	освоена (базовый)		
менее 50% правильных ответов			не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)		
Собеседование (экзамен)	Знание единой системы допусков и посадок	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (повышенный)		
		Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)		
		Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)		

			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> - проводить расчеты деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности; оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам	<b>5 и 6 семестры</b>				
	Защита по лабораторной работе	Выбирать средства измерений, определять методы измерений, погрешности для средств измерений	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> - навыками конструирования типовых деталей и их соединений	<b>5 семестр</b>				
	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	<b>6 семестр</b>				
Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка и графическая часть)	Сборочный чертеж должен содержать: а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы; б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по	отлично	освоена (повышенный)	

			<p>данному сборочному чертежу.</p> <p>в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);</p> <p>г) номера позиций составных частей, входящих в изделие;</p> <p>д) габаритные размеры изделия;</p> <p>е) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;</p> <p>ж) техническую характеристику изделия (при необходимости).</p> <p>Эскизы рабочих пробок и желательны выбрать конструкции двусторонних калибров-пробок и односторонних калибров-скоб.</p> <p>На эскизах в обязательном порядке проставляются: маркировка калибра, состоящая из номинального размера детали, для которой предназначен калибр, буквенного обозначения поля допуска изделия, цифровых величин предельных отклонений размеров в миллиметрах, типа калибра (ПР, НЕ), исполнительные размеры калибров и товарный знак завода – изготовителя.</p> <p>Правила выполнения рабочих чертежей цилиндрических зубчатых колес нормируются стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.403-75).</p> <p>Чертеж вала должен иметь выносные сечения всех шеек со шпоночными пазами, шеек нецилиндрической формы. При наличии внутренних полостей (сверлений, резьбовых отверстий) указываются местные разрезы.</p>		
			<p>В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и схемы построения полей допусков, допущены некоторые неточности</p>	хорошо	освоена (повышенный)

			В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и схемы построения полей допусков, в работе и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения	удовлетворительно	освоена (повышенный)
			Не выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и схемы построения полей допусков.	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)