

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

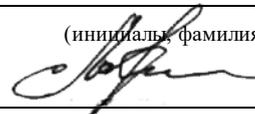
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«\_19\_» \_\_июня\_\_\_\_\_ 2020\_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории точности и методы взаимозаменяемости»

(Наименование дисциплины)

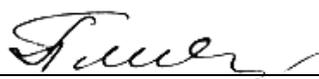
Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020\_\_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц.к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

М.А.Плотянская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«\_18\_» мая\_\_ 2020\_\_ г, протокол № 10/20\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой № 23

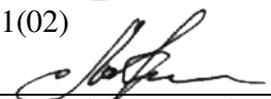
д.т.н.,проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(02)

проф.,д.т.н.,проф.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.П. Ларин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы теории точности и методы взаимозаменяемости» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем»

ПК-3 «Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования»

ПК-11 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений предусмотренных технологией и выполнять проектирование отдельных узлов оснастки»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением студентами знаний и умений применения методов, теории и практики взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений при конструировании механизмов и приборов и решении других задач производства, надежности и долговечности их эксплуатации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы теории точности и методы взаимозаменяемости» является приобретение студентами знаний и умений применения методов, теории и практики взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений при конструировании механизмов и приборов и решении других задач производства, надежности и долговечности их эксплуатации.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем	ПК-2.Д.1 участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем ПК-2.Д.2 проводит расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-3.Д.1 рассчитывает элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия ПК-3.Д.2 проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией и выполнять	ПК-11.Д.1 разрабатывает технические задания на проектирование отдельных узлов приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией ПК-11.Д.2 выполняет проектирование специальной оснастки, предусмотренной технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей ПК-11.Д.3 разрабатывает технические задания

	проектирование отдельных узлов оснастки	на проектирование приспособлений и оборудования, необходимых для обеспечения требований конструкторской документации на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники
--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

«Введение в направление», «Материаловедение», «Прикладная механика», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

«Технология сборки и монтажа», «Основы конструирования ЭС», «Конструирование узлов ЭВС», «Технология контроля», «Технология испытаний», «Основы автоматизации технологических процессов».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	СРС (час)
Раздел 1. Введение. Основные понятия о стандартизации	2	1	

Раздел 2. Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок	6	2	10
Раздел 3. Понятия о технических измерениях	4	3	10
Раздел 4. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких соединений	4	2	10
Раздел 5. Основы теории точности	4	2	10
Раздел 6. Допуски размеров, входящих в размерные цепи	4	2	10
Раздел 7. Отклонения формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей. Методы и средства их контроля	4	1	7
Раздел 8. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость, методы и средства	2	2	-
Раздел 9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач	2	1	-
Раздел 10. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений	2	1	-
Итого в семестре:	34	17	57
Итого:	34	17	57

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p><b>1. Введение. Основные понятия о стандартизации.</b></p> <p>Краткая характеристика современного приборостроения. Проблема повышения качества изделий, экономичности их производства и эксплуатации, роль в решении этой проблемы взаимозаменяемости, стандартизации и контроля качества. Приоритет России в создании взаимозаменяемого производства. Краткие сведения о международной стандартизации. Международные организации по стандартизации, деятельность технического комитета ИСО. Категории и виды стандартов. Роль дисциплины в подготовке инженера – приборостроителя и связь с другими дисциплинами.</p>
<p><b>2. Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок.</b></p> <p>Определение термина «взаимозаменяемость» и его содержание. Необходимые условия обеспечения взаимозаменяемости. Функциональная взаимозаменяемость. Исходные научно-технические положения функциональной взаимозаменяемости, используемые при проектировании, производстве и эксплуатации приборов.</p> <p>Понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Классификация размеров по назначению. Виды размеров деталей: номинальный, действительный и предельные размеры. Ряды нормальных линейных размеров. Проходной и непроходной пределы размера. Предельные отклонения и нанесение их на чертежах. Допуск нормируемого параметра как регламентация требуемой точности. Допуск размера. Поле рассеяния. Поле допуска и его графическое изображение. Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) поверхности. Виды соединений деталей. Посадка. Три группы посадок. Предельные и средние зазоры и натяги. Допуск посадки. Взаимосвязь точности соединения с точностью деталей.</p>

### **3. Понятие о технических измерениях.**

Взаимозаменяемость и технические измерения. Измерение как один из методов научного познания действительности. определение терминов “измерение” и “контроль”. Основные виды средств измерения длин и углов. Классификация видов и методов измерения и их характеристика. Государственная система обеспечения единства измерений длин и углов. Понятие о поверке средств измерений. Схема передачи размеров единиц длины и угла от эталонов к рабочим средствам измерения.

Плоскопараллельные концевые меры длины. Угловые меры. Основные виды универсальных измерительных средств. Понятие о механических, оптико-механических, электрических, пневматических и других измерительных приборах.

Автоматизация контроля размеров. Средства активного контроля. Выбор измерительных средств и форм контроля в зависимости от различных факторов.

### **4. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких соединений.**

Единая система допусков и посадок (ЕСДП) на размеры от 1 до 500 мм гладких элементов деталей. Основные эксплуатационные требования к гладким соединениям. Посадки с зазором, с натягом и переходные; их характеристики; виды, методы расчета, выбор и применение. Обозначение посадок и полей допусков деталей на чертежах.

Понятие стандарта посадок в ЕСДП для размеров менее 1 более 500 мм. Допуски и посадки деталей из пластмасс. Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности, допуски присоединительных размеров и выбор посадок подшипников качения. Допуски и посадки штифтовых и шпоночных соединений. Допуски размеров несопрягаемых размеров с неуказанными допусками. Предельные калибры для контроля гладких деталей и классификация их по назначению.

### **5. Основы теории точности.**

Систематические, случайные и грубые погрешности. Построение гистограммы и полигона распределения значений случайной величины. Параметры эмпирического распределения. Установление соответствия эмпирического распределения предполагаемому теоретическому закону. Коэффициенты относительного рассеяния и относительной асимметрии. Другие законы распределения. Суммирование погрешностей. Оценка погрешности результата измерений.

### **6. Допуски размеров, входящих в размерные цепи.**

Значение анализа размерных цепей для повышения качества изделий и снижения трудоемкости их изготовления. Классификация размерных цепей: основные термины, определения и обозначения. Выявление составляющих звеньев и составление размерных цепей. Методы расчета размерных цепей на “максимум – минимум” и теоретико-вероятностным методом. Методы достижения точности замыкающего звена: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости; пригонки и регулирования. Основные формулы и последовательность расчета. Согласование конструкторских и технологических требований при назначении допусков на составляющие звенья

### **7. Отклонение формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей. Методы и средства контроля.**

Источники возникновения отклонений геометрических параметров. Система нормирования допусков формы и расположения поверхностей деталей по стандартам. Отклонения и допуски формы плоских и цилиндрических поверхностей. зависимые и независимые допуски расположения. Выбор и применение допусков формы и расположения поверхностей и обозначение их на чертежах. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей и указание их на чертежах деталей. Расчет позиционного допуска осей отверстий. Расчет предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий при различной характеристике их расположения.

Волнистость поверхности и ее параметры. Шероховатость поверхности. Базовая длина. Параметры шероховатости поверхности, их определение и выбор. Направление неровностей. Обозначение шероховатости на чертежах. Методы и средства контроля шероховатости поверхностей. Влияние отклонений геометрических параметров на взаимозаменяемость и качество изделий.

### **8. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля конических соединений.**

Ряды нормальных углов. Допуски на угловые размеры. Основные эксплуатационные требования к коническим соединениям. Геометрические параметры конических соединений, взаимосвязь между отклонениями этим параметров. Допуски на размеры конических соединений. Методы и средства измерения углов и конусов. Контроль конусов калибрами.

### **9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач.**

Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач: степени точности, нормы точности, виды сопряжений и виды допуска на боковой зазор. Комбинирование норм различных степеней точности. Обозначение

точности зубчатых колес и передач. Кинематическая точность передачи, ее значение для приборов и механизмов и показатели. Плавность работы зубчатой передачи и ее показатели. Выбор степени точности колес и передач. Методы и средства контроля точности зубчатых передач.

**10. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений.**

Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные параметры крепежных цилиндрических резьб. Предельные контуры резьбы. Отклонение шага и угла профиля резьбы и их диаметральной компенсации. Суммарный допуск среднего диаметра резьбы. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрических резьб: степени точности, основные отклонения, классы точности, поля допусков и посадки. Обозначение точности и посадок метрических резьб. Краткая характеристика и допуски резьб для приборостроения; для деталей из пластмасс. Методы и средства контроля резьб.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Основные понятия стандартизации		2	1
2	Основные положения системы допусков и посадок	Анализ примеров, конструкций. Решение практических задач	2	3
3	Основы теории точности и методы взаимозаменяемости		4	4
4	Отклонения формы взаимного расположения и шероховатости поверхностей		2	7
5	Допуски на типовые соединения		4	9, 10
6	Статистические методы оценки точности		3	5
Всего			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего			

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	17	17
Всего:	57	57

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<b>Основы теории точности</b> и методы взаимозаменяемости : [ Электронный ресурс ] : учебно-методическое пособие / М. А. Плотянская [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2021. - 120 с.	
	Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Ю.Шишмарев. — М. : Изд. центр «Академия», 2010. — 384 с.	40
	Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость. стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. М.: «Высшая школа». 2000. -510с.	5

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	<p>Категории и виды стандартов.  Определение термина «взаимозаменяемость» и его содержание.  Необходимые условия обеспечения взаимозаменяемости.  Функциональная взаимозаменяемость.  Понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках.  Классификация размеров по назначению.  Виды размеров деталей: номинальный, действительный и предельные размеры.  Ряды нормальных линейных размеров.  Проходной и непроходной пределы размера.</p>

Предельные отклонения и нанесение их на чертежах.  
Допуск нормируемого параметра как регламентация требуемой точности.  
Допуск размера.  
Поле рассеяния.  
Поле допуска и его графическое изображение.  
Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) поверхности.  
Виды соединений деталей.  
Посадка. Группы посадок.  
Предельные и средние зазоры и натяги.  
Допуск посадки.  
Взаимосвязь точности соединения с точностью деталей.  
Основные виды средств измерения длин и углов.  
Классификация видов и методов измерения и их характеристика.  
Понятие о поверке средств измерений.  
Схема передачи размеров единиц длины и угла от эталонов к рабочим средствам измерения.  
Плоскопараллельные концевые меры длины.  
Угловые меры.  
Основные виды универсальных измерительных средств.  
Понятие о механических, оптико-механических, электрических, пневматических и других измерительных приборах.  
Средства активного контроля.  
Выбор измерительных средств и форм контроля в зависимости от различных факторов.  
Основные эксплуатационные требования к гладким соединениям.  
Посадки с зазором, с натягом и переходные; их характеристики; виды, методы расчета, выбор и применение.  
Обозначение посадок и полей допусков деталей на чертежах.  
Допуски и посадки деталей из пластмасс.  
Допуски и посадки подшипников качения.  
Классы точности, допуски присоединительных размеров и выбор посадок подшипников качения.  
Допуски и посадки штифтовых и шпоночных соединений.  
Допуски размеров несопрягаемых размеров с неуказанными допусками.  
Предельные калибры для контроля гладких деталей и классификация их по назначению.  
Систематические, случайные и грубые погрешности.  
Построение гистограммы и полигона распределения значений случайной величины. Параметры эмпирического распределения.  
Установление соответствия эмпирического распределения предполагаемому теоретическому закону.  
Коэффициенты относительного рассеяния и относительной асимметрии.  
Суммирование погрешностей.  
Оценка погрешности результата измерений.  
Классификация размерных цепей: основные термины, определения и обозначения.  
Выявление составляющих звеньев и составление размерных цепей.  
Методы расчета размерных цепей на “максимум – минимум” и теоретико-вероятностным методом.  
Методы достижения точности замыкающего звена: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости; пригонки и регулирования.  
Основные формулы и последовательность расчета.  
Согласование конструкторских и технологических требований при назначении допусков на составляющие звенья  
Источники возникновения отклонений геометрических параметров.  
Система нормирования допусков формы и расположения поверхностей деталей по стандартам.  
Отклонения и допуски формы плоских и цилиндрических поверхностей. зависимые и независимые допуски расположения.  
Выбор и применение допусков формы и расположения поверхностей и обозначение их на чертежах.  
Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей.  
Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей и указание их на чертежах деталей.  
Расчет позиционного допуска осей отверстий.  
Расчет предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий при различной характеристике их расположения.

<p>Волнистость поверхности и ее параметры.  Шероховатость поверхности.  Базовая длина. Параметры шероховатости поверхности, их определение и выбор.  Обозначение шероховатости на чертежах.  Методы и средства контроля шероховатости поверхностей.  Влияние отклонений геометрических параметров на взаимозаменяемость и качество изделий.  Допуски на угловые размеры.  Основные эксплуатационные требования к коническим соединениям.  Геометрические параметры конических соединений, взаимосвязь между отклонениями этим параметров.  Допуски на размеры конических соединений.  Методы и средства измерения углов и конусов.  Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам.  Система допусков для цилиндрических зубчатых передач: степени точности, нормы точности, виды сопряжений и виды допуска на боковой зазор.  Обозначение точности зубчатых колес и передач.  Кинематическая точность передачи, ее значение для приборов и механизмов и показатели. Плавность работы зубчатой передачи и ее показатели.  Выбор степени точности колес и передач.  Методы и средства контроля точности зубчатых передач.  Основные параметры крепежных цилиндрических резьб. Предельные контуры резьбы. Отклонение шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация.  Суммарный допуск среднего диаметра резьбы.  Приведенный средний диаметр резьбы.  Система допусков и посадок метрических резьб: степени точности, основные отклонения, классы точности, поля допусков и посадки.  Обозначение точности и посадок метрических резьб.  Методы и средства контроля резьб.</p>
--

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Учебно-методические материалы дисциплины содержатся в информационной  
системе каф. 23:

*Инф. система каф. 23\_Плотянская М.А.\_ОТТИМВ\_ДиП\_Конспект*

*Инф. система каф. 23\_Плотянская М.А.\_ОТТИМВ\_ДиП\_Задачи*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой