

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Курганский государственный университет

Кафедра Автоматизация производственных процессов  
(наименование)

Первый проректор  
(должность)

Щербич С.Н.  
(подпись, Ф.И.О.)

"30" августа 2019 г.

(дата дополнений и изменений)

Рабочая программа учебной дисциплины  
**ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ  
ТОЧНОСТИ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

27.03.01 - Стандартизация и метрология

Направленность: Стандартизация, метрология и управление  
качеством

Формы обучения: очная, заочная.

Курган 2019

Рабочая программа учебной дисциплины: Взаимозаменяемость и нормирование точности составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Стандартизация и метрология» («Стандартизация, метрология и управление качеством») утвержденной для очной формы обучения «29» августа 2019 года;

для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.  
(дата утверждения учебного плана)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: Автоматизация производственных процессов  
(полное наименование кафедры)

«29» августа 2019 года, Протокол заседания кафедры АПП № 1  
(краткое наименование кафедры)

Рабочую программу составил(и)

Доцент, канд. техн. наук

Доцент, канд. техн. наук

(Ф.И.О.)



Мосталыгин А.Г.

Овсянников В.Е.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»

Доцент, канд. тех. наук

Карпов Е.К.

Специалист по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела



Казанкова Г.В.

Начальник Управления  
образовательной деятельности



Синицын С.Н.

### 1. Объем дисциплины:

Всего: 7 зачетных единиц трудоемкости (252 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>		
<b>в том числе:</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекции		
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	16	16
	-	-
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>212</b>	<b>212</b>
<b>в том числе:</b>		
Курсовая работа	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	149	149
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>		
<b>в том числе:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Лекции	6	6
Практические занятия	8	8
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>238</b>	<b>238</b>
<b>в том числе:</b>		
Курсовая работа	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	175	175
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>252</b>	<b>252</b>

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к базовой части Блок 1 Обязательные дисциплины.

Краткое содержание дисциплины: Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Виды сопряжений в технике. Отклонения, допуски и посадки основных видов соединений. Расчет и выбор посадки. Единая система допусков и посадок всех видов соединений. Размерные цепи и методы их расчета. Расчет точности кинематических цепей. Нормирование отклонения формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности. Контроль геометрических параметров деталей, узлов и механизмов.

Освоение обучающимися дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Математические методы в инженерных расчетах;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Материаловедение.

Результаты обучения по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности» необходимы для освоения дисциплин:

- Технология разработки стандартов и нормативной документации;
- Системы качества;
- Основы САПР;
- Метрология;
- Квалиметрия;
- Стандартизация и сертификация процессов, работ и услуг

## **3. Планируемые результаты обучения**

Целью освоения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» является получение студентами знаний в области взаимозаменяемости.

Задачами освоения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» являются усвоение основных терминов, понятий и определений в области взаимозаменяемости и нормирования точности, изучение принципов и видов взаимозаменяемости, изучение взаимозаменяемости основных видов соединений, применяемых в машиностроении и других видах производств; приобретение навыков решения расчетных задач по взаимозаменяемости.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- 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 проверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);
- В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
  - Знать: математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности;
  - Сущность взаимозаменяемости, ее значение в различных видах производств (для ОПК-1);
  - Методические и нормативные материалы, техническую документацию для практической реализации разработанных проектов и программ (для ОПК-1);
  - Уметь: определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля (для ПК-4);
  - Владеть: методами расчета размерных цепей, допусков и посадок.

**4. Содержание дисциплины**  
**4.1. Учебно-тематический план:**  
**Очная форма обучения**

Рубеж дисциплины	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
	1	Введение в дисциплину "Взаимозаменяемость и нормирование точности"	2	-	-
	2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений	4	2	-
	3	Отклонения формы и расположения поверхностей	2	2	-
Рубеж 1	4	Шероховатость и волнистость поверхности	2	2	-
	5	Размерные цепи. Методы и способы расчета размерных цепей	3	2	-
	6	Система допусков и посадок подшипников качения	3	1	-
		Рубежный контроль № 1	-	1	-
Рубеж 2	7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	2	1	-
	8	Взаимозаменяемость шлицевых и	2	1	-

		шпоночных соединений			
	9	Взаимозаменяемость углов и конических соединений	2	1	-
	10	Взаимозаменяемость цилиндрических зубчатых колес и передач	2	2	-
		Рубежный контроль № 2	-	1	-

### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Введение в дисциплину "Взаимозаменяемость и нормирование точности"	0,5	-	-
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений	0,5	1	-
3	Отклонения формы и расположения поверхностей	0,5	1	-
4	Шероховатость и волнистость поверхности	0,5	1	-
5	Размерные цепи. Методы и способы расчета размерных цепей	0,5	1	-
6	Система допусков и посадок подшипников качения	1	-	-
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	1	1	-
8	Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	0,5	-	-
9	Взаимозаменяемость углов и конических соединений	0,5	1	-
10	Взаимозаменяемость цилиндрических зубчатых колес и передач	0,5	2	-

#### 4.2. Содержание лекций:

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание лекции	Норматив времени, час	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение в дисциплину “Взаимозаменяемость и нормирование точности”	Сущность взаимозаменяемости, ее значение в различных видах производств. История развития взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Связь взаимозаменяемости со стандартизацией и техническими измерениями	2	0,5
2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений	Единая система допусков и посадок. Нормальная температура измерения. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Допуск, единица допуска, количество единиц допуска, градация интервалов размеров, основные отклонения, обозначения основных отклонений. Предельные и номинальные размеры. Обозначения допусков и посадок на машиностроительных чертежах. Контроль гладких цилиндрических деталей.	4	0,5
3	Отклонения формы и расположения поверхностей	Комплексные и частные виды отклонения формы: выпуклость, вогнутость, овальность, огранка, конусообразность, бочкообразность, седлообразность. Виды отклонений расположения поверхностей: отклонения от перпендикулярности, параллельности, соосности, симметричности. Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Суммарные отклонения формы и расположения. Контроль формы и расположения поверхностей.	2	0,5
4	Шероховатость и волнистость поверхности	Основные понятия шероховатости и волнистости. Параметры шероховатости и волнистости. Обозначения шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости и волнистости.	2	0,5
5	Размерные цепи. Методы и способы расчета размерных цепей	Расчет размерных цепей по методу “максимум-минимум” (полной взаимозаменяемости). Прямая и обратная задача.	3	0,5

6	Система допусков и посадок подшипников качения	Классы точности подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Выбор посадок колец подшипников качения на посадочные поверхности валов и отверстий в зависимости от вида нагружения. Требования к отклонению формы и расположению посадочных поверхностей подшипников и их торцевых поверхностей. Обозначения посадок подшипников на машиностроительных чертежах.	3	1
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	Допуски и посадки метрической резьбы с зазором. Основные параметры метрической резьбы. Классы и степени точности метрической резьбы. Рекомендуемые поля допусков. Контроли метрической резьбы.	2	1
8	Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	Допуски и посадки шпоночных соединений с призматической формой шпонки. Допуски на размеры шпонки, виды шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зуба шлица. Выбор способа центрирования шлицевого соединения в зависимости от серии. Серии шлицевых соединений. Контроль шпоночных и шлицевых соединений	2	0,5
9	Взаимозаменяемость углов и конических соединений	Конические соединения, и основные требования, предъявляемые к ним. Геометрические параметры конических соединений. Допуски углов и конусов. Система допусков и посадок на конические соединения. Контроль углов и конусов.	2	0,5
10	Взаимозаменяемость цилиндрических зубчатых колес и передач	Классификация зубчатых колес и передач по назначению. Нормы кинематической точности, плавности работы передачи. Нормы контактов зубьев. Нормы бокового зазора, степени точности зубчатых колес и передач. Обозначения зубчатой передачи на чертежах. Контроль параметров зубчатых колес и передач.	2	0,5
Итого			24	6

#### 4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Норматив времени, час.	
			Очная форма	Заочная форма



2	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений	<i>Допуски и посадки.</i> Единая система допусков и посадок. Нормальная температура измерения. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Допуск, единица допуска, количество единиц допуска, градация интервалов размеров, основные отклонения, обозначения основных отклонений. Предельные и номинальные размеры. Обозначения допусков и посадок на машиностроительных чертежах. Контроль гладких цилиндрических деталей.	2	1
3	Отклонения формы и расположения поверхностей	<i>Отклонения формы и расположения поверхностей</i> Комплексные и частные виды отклонения формы: выпуклость, вогнутость, овальность, огранка, конусообразность, бочкообразность, седлообразность. Виды отклонений расположения поверхностей: отклонения от перпендикулярности, параллельности, соосности, симметричности. Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Суммарные отклонения формы и расположения. Контроль формы и расположения поверхностей.	2	1
4	Шероховатость и волнистость поверхности	<i>Шероховатость и волнистость поверхности.</i> Основные понятия шероховатости и волнистости. Параметры шероховатости и волнистости. Обозначения шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости и волнистости.	2	1
5	Размерные цепи. Методы и способы расчета размерных цепей	<i>Расчет размерных цепей.</i> Расчет размерных цепей по методу "максимум-минимум" (полной взаимозаменяемости). Прямая и обратная задача.	2	1
6	Система допусков и посадок подшипников качения	<i>Система допусков и посадок подшипников качения</i> Классы точности подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Выбор посадок колец подшипников качения на посадочные поверхности валов и отверстий в зависимости от вида нагружения. Требования к отклонению формы и расположению посадочных поверхностей подшипников и их торцевых поверхностей. Обозначения посадок подшипников на машиностроительных чертежах.	1	-
ПК 1			1	
7	Взаимозаменяемость	<i>Взаимозаменяемость резьбовых соединений.</i>	1	1

	мость резьбовых соединений	Допуски и посадки метрической резьбы с зазором. Основные параметры метрической резьбы. Классы и степени точности метрической резьбы. Рекомендуемые поля допусков. Контроли метрической резьбы.		
8	Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	<i>Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений</i> Допуски и посадки шпоночных соединений с призматической формой шпонки. Допуски на размеры шпонки, виды шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зуба шлица. Выбор способа центрирования шлицевого соединения в зависимости от серии. Серии шлицевых соединений. Контроль шпоночных и шлицевых соединений	1	-
9	Взаимозаменяемость углов и конических соединений	<i>Взаимозаменяемость углов и конических соединений.</i> Конические соединения, и основные требования, предъявляемые к ним. Геометрические параметры конических соединений. Допуски углов и конусов. Система допусков и посадок на конические соединения. Контроль углов и конусов.	1	1
10	Взаимозаменяемость цилиндрических зубчатых колес и передач	<i>Взаимозаменяемость цилиндрических зубчатых колес и передач.</i> Классификация зубчатых колес и передач по назначению. Нормы кинематической точности, плавности работы передачи. Нормы контактов зубьев. Нормы бокового зазора, степени точности зубчатых колес и передач. Обозначения зубчатой передачи на чертежах. Контроль параметров зубчатых колес и передач.	2	2
РК 2			1	
Итого			16	8

#### 4.5. Курсовая работа

Курсовая работа посвящена расчету трех видов посадок, каждый студент рассматривает один вид посадки; решению размерных цепей (прямая задача); расчету посадок подшипников качения, резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений. Задания на курсовую работу представлены в Методических указаниях “Взаимозаменяемость и нормирование точности”, которые приведены в разделе 8.

При прослушивании лекций студент в конспекте отмечает значимые данные, на которых заостряет внимание преподаватель. Студенту рекомендуется обращать внимание на важные детали лекционного материала с целью их обсуждения на дискуссии в конце лекции. Залогом активного участия в работе на практическом занятии является самостоятельная подготовка к нему путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы, возникшие при подготовке к занятиям, и обсудить их с преподавателем в начале практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий коллективного взаимодействия и разбора конкретных ситуаций. Приветствуется групповой метод выполнения практических заданий, участие в дискуссиях.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение курсовой работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>113</b>	<b>159</b>
Требования к содержанию стандартов	23	40
Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов согласно ГОСТ Р 1.8-2004	30	49
Порядок разработки, утверждения, пересмотра и отмены правил и рекомендаций по стандартизации согласно ГОСТ Р 1.10-2004	30	40
Государственный контроль и надзор за внедрением национальных стандартов Российской Федерации и других документов по стандартизации	30	30
Подготовка к практическим занятиям (по 4 часа на каждое занятие)	32	16
Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	27	27
<b>Всего:</b>	<b>212</b>	<b>238</b>

**6. Фонд оценочных средств к аттестации по дисциплине**

**6.1. Перечень оценочных средств**

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения)
4. Задания к экзамену
5. Курсовая работа

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине**

№	Наименование	Содержание							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 3 семестр							
		Вид УР:	Посещение ЛК	Посещение и выполнение ПЗ	Посещение, выполнение и защита ЛР	Активная работа на ЛК и ПЗ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	1	4	-	6	10	10	30
		Примечания:	1*12 Всего 12	4*8 занятий Всего 32	-	6	На 5 занятия	На 8 занятия	
		Курсовая работа							
	Объект оценки:	Качество выполнения курсовой работы	Качество доклада и презентации	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего			
	Балльная оценка	До 40	До 30	Коэффициент от 0,8 до 1,2	До 30	100			
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачет	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно; 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично							
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать не менее 50 баллов и выполнить все практические работы, а также курсовую работу.</p> <p>Для получения экзамена “автоматически” с оценкой «удовлетворительно» студенту необходимо набрать за семестр 68 баллов.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные</p>							

	дисциплине, возможность получения бонусных баллов	(бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, за успешное участие в олимпиаде по предмету и выставленная оценка "автоматически" "хорошо" или "отлично".
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка и защита реферата по теме, предложенной преподавателем (5 баллов);</li> <li>- подготовка презентации и доклад по теме презентации, предложенной преподавателем (10 баллов).</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме тестирования, экзамен - в форме тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Примерные варианты тестирования к рубежному контролю №1 и №2 содержат 10 вопросов.

На подготовку при рубежном контроле студенту отводится 10 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов на вопросы каждого студента по количеству правильных ответов (максимально 1 балл за один вопрос) и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к экзамену включает 20 вопросов (за каждый ответ максимально 1,5 балла, всего максимально 30 баллов). Время, отводимое студенту для подготовки к экзамену составляет 30 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена**

**Примерный вариант тестового задания к экзамену:**

1. Допуск - это:

- а) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами;
  - б) разность между номинальным размером и основным отклонением.
2. Зазор - это:
- а) разность размеров отверстия и вала, если размер отверстия больше размера вала;
  - б) разность размеров вала и отверстия.
3. Посадка - это:
- а) сопряжение отверстий и валов;
  - б) характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов.
4. Расположение поля допуска основной детали в ЕСДП принято:
- а) симметричное;
  - б) предельно-асимметричное (предельно-одностороннее).
5. Нормальная температура измерения, установленная в ЕСДП:
- а)  $t = 18^{\circ}\text{C}$ ;
  - б)  $t = 20^{\circ}\text{C}$ .
6. Отклонение формы поверхностей детали - это:
- а) отклонение формы реальной поверхности (реального профиля) от формы номинальной поверхности (номинального профиля); количественно это отклонение оценивается наибольшим расстоянием от точек реальной поверхности (профиля) до прилегающей поверхности (профиля) по нормали к последней;
  - б) отклонение формы реальной поверхности (профиля) в пределах допуска на размер данной поверхности (профиля).
7. Увеличивающее составляющее звено размерной цепи - это:
- а) звено, увеличение которого увеличивает допуск замыкающего звена;
  - б) звено, увеличение которого вызывает увеличение замыкающего звена.
8. Допуск замыкающего звена при решении размерной цепи по методу "максимум-минимум" равен:
- а) сумме допусков составляющих звеньев размерной цепи;
  - б) разности допусков увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.
9. Предельные калибры - это:
- а) калибры, номинальный размер которых равен одному из предельных размеров детали;
  - б) калибры, номинальный размер которых равен номинальному размеру детали.
10. Методы центрирования прямобоковых шлицевых соединений - это:
- а) по наружному и внутреннему диаметрам;
  - б) по наружному диаметру, внутреннему диаметру, боковым сторонам.
11. Контроль углов и конусов производится с помощью:
- а) универсальных измерительных средств, калибров;
  - б) калибров.
12. Основное отверстие - это:
- а) отверстие, верхнее отклонение которого равно нулю;
  - б) отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

13. Обозначение допусков формы и расположения поверхностей производится:
- условным обозначением или текстом в технических требованиях;
  - предельными размерами поверхностей.
14. Погрешности размеров поверхностей при их обработке подразделяются на группы:
- систематические, случайные;
  - преобладающие, незначительны.
15. Допуск на боковой зазор - это:
- a, b, c, d, g, h;
  - a, b, c, d, h, x, y, z.
16. Плавность работы зубчатого колеса характеризуется:
- величиной циклических погрешностей, многократно повторяющихся за оборот колеса и приводящих к возникновению вибраций и шума;
  - погрешностями, сформированными на одном зубе.
17. Сборка методом группового подбора (селективная сборка) обеспечивает:
- повышение точности сопряжения без повышения точности изготовления деталей или без снижения точности сопряжения повышения точности изготовления деталей;
  - повышение точности сборки деталей.
18. Комплексы - это:
- два и более специализированных изделия, установленных для выполнения определенных видов работ
  - два и более специализированных изделия не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.
19. Серийное производство подразделяется на:
- мелко-, средне- и крупносерийное производство;
  - индивидуально-серийное, средне-серийное и крупносерийное.
20. Производственный процесс - это:
- совокупность отдельных процессов;
  - совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

***Примерные варианты тестовых заданий:***

***К Рубежному контролю 1:***

- Верхнее предельное отклонение - это:
  - разность между основным и нижним отклонениями;
  - разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.
- Натяг - это:
  - разность между размерами отверстия и вала;
  - разность размеров вала и отверстия до сборки, если размеры вала больше размера отверстия.
- Посадки в зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала - это:
  - посадки с гарантированным зазором, посадки с гарантированным натягом,

переходные посадки;

б) посадки комбинированные, посадки свободные, посадки сопряженные.

4. В ЕСДП для размеров до 500 мм установлены квалитеты:

а) 01, 0, 1, 2, 3.....17, 18, 19, 20;

б) 01,0, 1, 2, 3.....17,18.

5. На сборочных чертежах обозначение предельных отклонений производится:

а) в виде дроби - в числителе - для отверстия, в знаменателе - для вала;

б) в виде дроби - в числителе - для вала, в знаменателе - для отверстия.

в) федерального бюджета.

6. Параметры шероховатости поверхности - это:

а)  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_{max}$ ,  $S_m$ ,  $S$ ,  $t_p$ ;

б)  $R_{sk}$ ,  $R_{sp}$ ,  $R_{max}$ ,  $S$ ,  $t_p$ .

7. Уменьшающее составляющее звено - это:

а) звено, увеличение которого вызывает уменьшение допуска замыкающего звена;

б) звено, увеличение которого вызывает уменьшение замыкающего звена.

8. Верхнее предельное отклонение замыкающего звена размерной цепи - это::

а) разность суммы верхних предельных отклонений увеличивающих звеньев и суммы нижних отклонений уменьшающих звеньев размерной цепи;

б) разность суммы верхних и нижних предельных отклонений звеньев размерной цепи.

9. Для контроля размера гладкой цилиндрической детали предельными калибрами необходимо иметь :

а) два калибра - проходной и непроходной;

б) один калибр, определяющий степень свободы для прохождения через контролируемую поверхность

10. Основной вал - это:

а) вал, нижнее отклонение которого равно нулю;

б) вал, верхнее отклонение которого равно нулю.

### ***К рубежному контролю 2:***

1. Основные элементы резьбы - это:

а) средний диаметр, шаг, угол профиля;

б) средний диаметр, шаг, половина угла профиля.

2. При записи точности резьбы буква и цифра обозначают:

а) цифра - степень точности; буква - положение поля допуска профиля резьбы по отношению к номинальному профилю;

б) цифра - квалитет; буква - посадку.

3. Виды сопряжений зубчатых колес, установленные ГОСТ 1643-81 - это:

а) А,В,С,Д,Е,Н;

б) А,В,С,Д,Е,Ф, Г, Н.

4. Под кинематической точностью зубчатых колес и передач понимают:

а) обеспечение скоростей вращения ведущего и ведомого колеса;



- б) степень согласованности углов поворота ведущего и ведомого колес.
5. Основные требования, предъявляемые к зубчатым передачам, обеспечиваются:
- а) свободным сопряжением зубчатых колес и их вращением с заданной скоростью;
- б) постоянством передаточного отношения, прилеганием зуба по всей длине с тем, чтобы обеспечить равномерность давления на зуб, наличием бокового зазора.
6. Проходной резьбовой калибр контролирует:
- а) средний диаметр резьбы по началу поля допуска;
- б) средний диаметр резьбы по началу поля допуска, а также наибольший внутренний диаметр у наружной резьбы и наименьший наружный диаметр у внутренней резьбы.
7. Боковой зазор в сопряжении цилиндрических зубчатых колес - это:
- а) расстояние по начальной окружности зубьев соседних нерабочих профилей зубьев, когда их рабочие профили находятся в контакте;
- б) наименьшее расстояние по нормали между соседними нерабочими профилями зубьев, когда их рабочие профили находятся в контакте.
8. Точность изготовления резьбы болта с крупным шагом обозначается:
- а) M12 - 6g;
- б) M12 - g6.
9. При назначении допусков на диаметры выступов резьбы (наружный диаметр наружной резьбы и внутренний диаметр внутренней резьбы) учитываются требования:
- а) прочности тела резьбовой детали;
- б) прочности витка резьбы незащемляемости при свинчивании резьбовой пары.
10. Калибры для контроля прямобочных шлицевых поверхностей - это:
- а) проходной комплексный калибр и непереходные элементные калибры;
- б) проходные и непроходные элементные калибры.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература**

### **7.1. Основная литература**

1. Афанасьев А.А., Погодин А.А. Взаимозаменяемость и нормирование точности. – М.: Инфра-М, 2019. Доступ из ЭБС <https://znanium.com/catalog/document?id=340055>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Мерзликина Н.В., Секацкий В.С., Титов В.А. Взаимозаменяемость и нормирование точности. – Красноярск.: изд-во СФУ, 2011. Доступ из ЭБС <https://znanium.com/catalog/document?id=245403>

## **8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

1. Гудков П.А., Овсянников В.Е. Взаимозаменяемость и нормирование точности. Методические указания к выполнению курсовой и контрольной работы для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. -18с.
2. Остапчук А.К., Марфицын В.В., Губанов В.Ф. Измерение параметров зубчатого зацепления. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальности 072000 “Стандартизация и сертификация”, специальности 120100 “Технология машиностроения”. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004.- 25 с.
3. Гудков П.А. Плоскопараллельные концевые меры длины. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009.- 18 с.
4. Шишкина С.В., Губанов В.Ф. Измерение резьбы. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009.- 16 с.
5. Гудков П.А. Контроль радиального биения венца цилиндрических зубчатых колес. Методические указания для выполнения лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009.- 15 с.
6. Марфицын В.В., Орлов В.Н. Измерение углов. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам “Взаимозаменяемость”, “Методы и средства измерений, испытаний и контроля”, “Метрология, стандартизация и сертификация” для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009.- 17 с.
7. Овсянников В.Е., Чудинова Е.А. Измерение калибра-пробки с помощью миниметра. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация” для студентов специальностей 220601.65, 190201.65, 190202.65, 151001.65, 151002, 280101.65, 230105.65, 150202.65, 190601.65, 190702.65, 190701.65, 050502.65; направлений 221700.62, 222000.62. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012.- 15 с.
8. Марфицын В.В., Овсянников В.Е. Штангенинструмент. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016.- 12 с.
9. Марфицын В.В., Овсянников В.Е. Микрометрический инструмент. Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлениям 27.03.01, 15.03.01, 15.03.04, 15.03.05, 20.03.01, 23.03.01, 23.03.02, 44.03.01, 23.05.01, 23.05.02. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016.- 12 с.
10. Шишкина С.В., Губанов В.Ф. Измерение резьбы Методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов специальностей 200503, 151001, 151002, 190201, 190202, 190603, 190601, 280101, 190702. - Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009.- 15 с.

**9. Ресурсы сети “Интернет”, необходимые для освоения дисциплины**

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> ;	Учебная литература по метрологии, стандартизации и сертификации

**10. Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории кафедры “Инноватика и менеджмент качества”, снабженной современными приборами и специальным оборудованием. Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

**“Взаимозаменяемость и нормирование точности”**

Образовательной программы высшего образования  
программы бакалавриата

27.03.01 “Стандартизация и метрология ”

Направленность: «Стандартизация, метрология и управление качеством»

Трудоемкость дисциплины: 7 ЗЕ (252 академических часа)

Семестр: 3 (очная форма обучения); 4 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Точность деталей, узлов и механизмов. Ряды значений геометрических параметров. Виды сопряжений в технике. Отклонения, допуски и посадки основных видов соединений. Расчет и выбор посадки. Единая система допусков и посадок всех видов соединений. Размерные цепи и методы их расчета. Расчет точности кинематических цепей. Нормирование отклонения формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности. Контроль геометрических параметров деталей, узлов и механизмов.