

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

Кафедра Автоматизация производственных процессов  
(наименование)

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
(должность)

Змызгова Т.Р.  
(подпись, Ф.И.О.)

11.03.2021 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 2021

Рабочая программа учебной дисциплины: Взаимозаменяемость и нормирование точности составлена в соответствии с учебным планом бакалавриата «Стандартизация и метрология» («Стандартизация, метрология и управление качеством»), утвержденной

для очной формы обучения «30» августа 2021 года;

для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

(дата утверждения учебного плана)

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры: Автоматизация производственных процессов

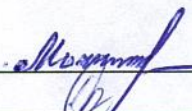
(полное наименование кафедры)

«10» сентября 2021 года, Протокол заседания кафедры АПП № 1

Рабочую программу составил(и)

Доцент, канд. техн. наук

Доцент, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_  
Мостальгин А.Г.  
\_\_\_\_\_  
Овсянников В.Е.  
(Ф.И.О.)

Согласовано:

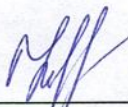
Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»

Доцент, канд.тех. наук

  
\_\_\_\_\_  
Иванова И.А.

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>40</b>	<b>40</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	24	24
Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	-	-
<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>14</b>	<b>14</b>
<b>в том числе:</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 обязательной 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 принимать научно обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа (ОПК-6);

- 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-6);

- Методические и нормативные материалы, техническую документацию для практической реализации разработанных проектов и программ (для ОПК-6);

- 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 шпоночных соединений	2	1	-
	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	Основные понятия шероховатости и	2	0,5

	волнистость поверхности	волнистости. Параметры шероховатости и волнистости. Обозначения шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости и волнистости.		
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, а, 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	<i>Система допусков и посадок подшипников качения</i> Классы точности подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения.	1	-

	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.		
РК 1			1	
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	<i>Взаимозаменяемость резьбовых соединений.</i> Допуски и посадки метрической резьбы с зазором. Основные параметры метрической резьбы. Классы и степени точности метрической резьбы. Рекомендуемые поля допусков. Контроли метрической резьбы.	1	1
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.

### 5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

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
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	117	159
Требования к содержанию стандартов	30	40

Порядок разработки и применения межгосударственных стандартов согласно ГОСТ Р 1.8-2004	27	40
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	39
<b>Подготовка к практическим занятиям ( по 4 часа на каждое занятие)</b>	<b>32</b>	<b>16</b>
<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<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							
		Распределение баллов за 3 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	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	2	2	6	10	10	30
		Примечания:	1*12 Всего 12	2*8 занятий Всего 16	2*8 занятий Всего 16	6	На 5 занятии	На 8 занятии	
		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 дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен выполнить все практические работы, а также курсовую работу.</p> <p>Для получения экзамена “автоматически” студенту необходимо набрать за семестр 68 баллов с оценкой «удовлетворительно»</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, за успешное участие в олимпиаде по предмету и выставлена оценка “автоматически” “хорошо” или “отлично”.</p>				
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 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 т.</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 прямобочных 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:

а) условным обозначением или текстом в технических требованиях;

б) предельными размерами поверхностей.

14. Погрешности размеров поверхностей при их обработке подразделяются на группы:

а) систематические, случайные;

б) преобладающие, незначительны.

15. Допуск на боковой зазор - это:

а) a, b, c, d, g, h;

б) a, b, c, d, h, x, y, z.

16. Плавность работы зубчатого колеса характеризуется:

а) величиной циклических погрешностей, многократно повторяющихся за оборот колеса и приводящих к возникновению вибраций и шума;

б) погрешностями, сформированными на одном зубе.

17. Сборка методом группового подбора (селективная сборка) обеспечивает:

а) повышение точности сопряжения без повышения точности изготовления деталей или без снижения точности сопряжения повышения точности изготовления деталей;

б) повышение точности сборки деталей.

18. Комплексы - это:

а) два и более специализированных изделия, установленных для выполнения определенных видов работ

б) два и более специализированных изделия не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

19. Серийное производство подразделяется на:

а) мелко-, средне- и крупносерийное производство;

б) индивидуально-серийное, средне-серийное и крупносерийное.

20. Производственный процесс - это:

а) совокупность отдельных процессов;

б) совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

**Примерные варианты тестовых заданий:**

**К Рубежному контролю 1:**

1. Верхнее предельное отклонение - это:
  - а) разность между основным и нижним отклонениями;
  - б) разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.
2. Натяг - это:
  - а) разность между размерами отверстия и вала;
  - б) разность размеров вала и отверстия до сборки, если размеры вала больше размера отверстия.
3. Посадки в зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала - это:
  - а) 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) М12 - 6g;
  - б) М12 - 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 прямобоковых 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).

**12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и

распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

### **“Взаимозаменяемость и нормирование точности”**

Образовательной программы высшего образования  
программы бакалавриата

27.03.01 “Стандартизация и метрология ” («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.