

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Взаимозаменяемость Б2.ДВ.5**

Направление подготовки: 221400.62 - Управление качеством

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Лучкин Г.С.

**Рецензент(ы):**

Фазлыяхматов М.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Лучкин Г. С.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 868116414

Казань

2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями Инженерный институт ,  
GSLuchkin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Подготовка будущего инженера к решению задач проектирования, производства и эксплуатации технических систем с применением методов и средств требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.5 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 221400.62 Управление качеством и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина изучается в 3-м семестре на 2-м курсе дневного отделения ВУЗа.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способность работать с компьютером как средством управления информацией
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-18 (общекультурные компетенции)	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы анализа и точности и взаимозаменяемости, принципы построения и области применения системы допусков и посадок типовых соединений, размерного анализа сборочных систем.

2. должен уметь:

Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости типовых соединений.

3. должен владеть:

Знаниями выбора и назначения допусков геометрических размеров механических деталей, выбора и назначения допусков соединений.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Выбирать параметры элементов кинематических цепей и выбирать допуски соединений.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах	5	1	1	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре жизненного пути изделия	5	2	1	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий	5	3	1	0	0	реферат
4.	Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров	5	4	1	8	0	устный опрос
5.	Тема 5. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей	5	5	1	8	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений	5	6	1	8	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Понятие о размерных цепях. Расчет размерных цепей	5	7	1	4	0	устный опрос
8.	Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления	5	8-9	2	0	0	устный опрос
9.	Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров	5	10-11	2	0	0	устный опрос
10.	Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин	5	12-13	2	8	0	устный опрос
11.	Тема 11. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.	5	14-15	2	0	0	устный опрос
12.	Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.	5	16-17	2	0	0	устный опрос
13.	Тема 13. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости	5	18	1	0	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			18	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Взаимозаменяемостью изделий (машин, приборов, механизмов и др.), их частей или других видов продукции (сырья, материалов) называется их свойство равноценно заменять при использовании любого множества изделий, их частей или иной продукции другим однотипным экземпляром. В общем случае различают взаимозаменяемость: ? полную; ? частичную (не полную). Наиболее часто применяют полную взаимозаменяемость, которая обеспечивает совместимость беспригонной сборки или замены при ремонте любых независимо изготовленных с заданной точностью деталей или изделий.

## **Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре жизненного пути изделия**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Современное производство в машино- и приборостроении характеризуется выпуском огромного количества изделий, используемых как непосредственно человеком для удовлетворения своих нужд, так и в качестве машин (оборудования), изготавливающих эти изделия. Объединяющим фактором для всех изделий является их ?жизненный? путь, включающий проектирование, изготовление, эксплуатацию и утилизацию изделия. Структурно ?жизненный? путь изделия делится на несколько этапов, в каждом из которых значимость коэффициента взаимозаменяемости КВ может быть различна. Его роль определяется теми исходными положениями, которые вкладываются в этапы ?жизненного? пути изделия и которые необходимо учитывать при конструировании, изготовлении и эксплуатации каждого конкретного изделия.

## **Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

В нашей стране выпускают свыше 180 тыс. наименований различных машин, механизмов, приборов и других изделий. В связи с развитием новых отраслей промышленности и все большим внедрением механизации и автоматизации в стране ежегодно создаются или обновляются около 10 тыс. новых машин, приборов и других изделий. Однако в ряде случаев имеет место выпуск излишне большой номенклатуры изделий, сходных по назначению и незначительно отличающихся по конструкции и размерам.

## **Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Взаимозаменяемость изделий во многом обеспечивается точностью их параметров, в частности размеров. Однако в процессе изготовления неизбежно возникают погрешности размеров. Погрешности подразделяют на систематические, случайные и грубые (промахи). Систематическими называют погрешности, постоянные по величине и направлению или изменяющиеся по определенному закону. Они могут быть вызваны упрощениями кинематических схем передаточных механизмов, ошибками настройки станков или приборов, износом инструмента, температурными деформациями и пр. Влияние этих ошибок на результаты обработки и измерения можно учесть и даже устранить.

### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Определение случайных погрешностей. Измерение линейных размеров. Определение систематических погрешностей.

## **Тема 5. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Наиболее распространенным типом ответственных подвижных соединений являются подшипники скольжения, работающие со смазочным материалом. Для обеспечения наибольшей долговечности таких соединений необходимо, чтобы при работе в установившемся режиме износ подшипников был минимальным. Это достигается применением жидкостной смазки, когда поверхности цапфы и вкладыша подшипника полностью разделены слоем смазочного материала. Наибольшее распространение имеют гидродинамические подшипники, в которых смазочный материал увлекается вращающейся цапфой в постепенно сужающийся (клиновидный) зазор между цапфой и вкладышем подшипника, в результате чего возникает гидродинамическое давление, превышающее нагрузку на опору и стремящееся расклинить поверхности цапфы и вкладыша. При этом вал отделяется от поверхности вкладыша и смещается по направлению вращения.

### **практическое занятие (8 часа(ов)):**



Выбор посадок в сопряжениях деталей Расчет посадок. Определение толщины масляного слоя

## **Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

По эксплуатационному назначению можно выделить четыре основные группы зубчатых передач: отчетные, скоростные, силовые и общего назначения. К отчетным относят зубчатые передачи измерительных приборов, делительных механизмов металлорежущих станков и делительных машин, счетно-решающих механизмов и т. п. В большинстве случаев колеса этих передач имеют малый модуль и работают при малых нагрузках и скоростях. Основным эксплуатационным показателем делительных и других отчетных передач является высокая кинематическая точность, т. е. точная согласованность углов поворота ведущего и ведомого колес передачи. Для реверсивных отчетных передач весьма существенное значение имеет боковой зазор в передаче и колебание этого зазора.

### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Методы и средства контроля зубчатых передач. Методы и средства контроля резьбовых соединений. Определение многозаходной резьбы.

## **Тема 7. Понятие о размерных цепях. Расчет размерных цепей**

### **лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Размерной цепью называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи. Например, с помощью размерных цепей можно определить точность взаимного расположения осей и поверхностей одной детали (поддетальная размерная цепь) или нескольких деталей в сборочной единице или механизме.

### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Определение точности взаимного расположения осей и поверхностей сопряженных деталей. Расчет и анализ размерных цепей.

## **Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Сущность метода полной взаимозаменяемости при сборке изделий состоит в том, что заданная точность замыкающего звена размерной цепи достигается простым соединением деталей без какого-либо выбора, пригонки или регулировки. Для обеспечения такой взаимозаменяемости допуски на звенья размерной цепи рассчитывают по методу ?максимума ? минимума?. Методика расчета по этому методу достаточно проста, однако при ее использовании предъявляются жесткие требования к точности звеньев.

## **Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

В распоряжении современных промышленных предприятий находится достаточно большое количество различных измерительных средств, позволяющих с достаточно высокой степенью точности проводить контроль размеров деталей на любом этапе их ?жизненного? пути, обеспечивая при этом тот или иной метод взаимозаменяемости. Под измерением понимают нахождение значений физической величины опытным путем с помощью специально для этого предназначенных технических средств.

## **Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин**

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Важную роль в осуществлении взаимозаменяемости имеет шероховатость поверхностей, погрешности формы и расположения их, полученные в результате обработки деталей машин. Под шероховатостью поверхности понимают совокупность микронеровностей. с шагом меньшим, чем базовая длина  $l$ , используемая для ее измерения. Базовой длиной  $l$  называют длину базовой линии, используемой для выявления микронеровностей, характеризующих шероховатость обработанной поверхности, и для количественного определения ее параметров.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Определение параметров шероховатости. Измерение погрешностей формы и расположения поверхностей деталей. Определение среднего арифметического профиля.

**Тема 11. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Взаимозаменяемость непосредственным образом влияет на качество выпускаемой предприятием продукции и ее конкурентоспособность. В зависимости от принятых методов взаимозаменяемости и путей ее достижения организуются различные формы и виды контроля качества изделий.

**Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вопросы метрологического обеспечения взаимозаменяемости при сборке изделий и успешного проведения мероприятий в системе планово-предупредительных ремонтов тесно связаны с квалиметрией ? разделом метрологии, изучающим вопросы измерения качества выпускаемой продукции. В квалиметрии используются те же законы и правила, что и в области измерения физических величин, но с учетом особенностей, которые наглядно проявляются в сравнении. Рассмотрение их следует начинать с сопоставления измеряемых величин.

**Тема 13. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Применение того или иного метода взаимозаменяемости при производ-стве изделий должно быть экономически обосновано. При этом различают прямой и ожидаемый экономический эффект от внедрения в производство любых технологических, эксплуатационных и других мероприятий, в том числе и связанных с взаимозаменяемостью.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах	5	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре жизненного пути изделия	5	2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий	5	3	подготовка к реферату	4	реферат
4.	Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров	5	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей	5	5	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений	5	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Понятие о размерных цепях. Расчет размерных цепей	5	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления	5	8-9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров	5	10-11	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин	5	12-13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
11.	Тема 11. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.	5	14-15	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
12.	Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.	5	16-17	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
13.	Тема 13. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости	5	18	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Взаимозаменяемость" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Проводятся лекции и практические занятия с использованием стендов, визуализирующих основные положения преподаваемой дисциплины, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в производственных процессах**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое взаимозаменяемость изделий? Виды взаимозаменяемости. Коэффициент взаимозаменяемости, его определение и величина.

### **Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре жизненного пути изделия**

устный опрос , примерные вопросы:

Основные этапы жизненного пути изделия. Перечислить исходные положения, используемые при конструировании изделий.

### **Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий**

реферат , примерные темы:

В чем сущность принципа единства и постоянства баз? Перечислить исходные положения, используемые при эксплуатации изделия. Какова роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов изделий?

### **Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров**

устный опрос , примерные вопросы:

Какие погрешности возникают при изготовлении деталей и сборке изделий? Дайте им характеристику. Законы распределения случайных погрешностей. Дать определение номинальному, действительному и предельным размерам.

### **Тема 5. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей**

домашнее задание , примерные вопросы:

Что называется допуском на размер детали? Его графическое изображение. Дать определения валу, отверстию, основному валу, основному отверстию. Что такое посадка? Виды посадок. Как выбирают посадки с гарантированным зазором? Как выбирают посадки с гарантированным натягом?

### **Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений**

устный опрос , примерные вопросы:

Перечислить виды зубчатых передач и области их применения. Чем определяется степень точности зубчатой передачи? Перечислить виды резьбовых соединений и области их применения.

### **Тема 7. Понятие о размерных цепях. Расчет размерных цепей**

устный опрос , примерные вопросы:

Что такое размерная цепь? Виды размерных цепей. В чем сущность расчета размерных цепей?

### **Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления**

устный опрос , примерные вопросы:

Рассказать о методе полной взаимозаменяемости при сборке изделий. В чем сущность метода неполной взаимозаменяемости при выполнении сборочных операций?

### **Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров**

устный опрос , примерные вопросы:

Какие измерительные средства используются для контроля точности размеров? Какими измерительными средствами пользуются при проведении текущего контроля размеров деталей на рабочих местах?

### **Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин**

устный опрос , примерные вопросы:

Перечислить основные параметры шероховатости поверхности детали. Каким образом на чертеже детали показывают допустимые отклонения формы и расположения поверхностей.

### **Тема 11. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.**

устный опрос , примерные вопросы:

В чем сущность экспертного метода контроля качества изделий? Область его применения. Перечислить виды контроля качества продукции и дать им характеристику. Какая связь существует между взаимозаменяемостью и надежностью изделия?

### **Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.**

устный опрос , примерные вопросы:

В чем состоит метрологическое обеспечение взаимозаменяемости? Перечислить основные метрологические показатели средств измерения.

### **Тема 13. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости**

устный опрос , примерные вопросы:

Как определяется экономическая эффективность от взаимозаменяемости? Что такое НПС изделия? Ее влияние на ценообразование.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Что такое взаимозаменяемость изделий? Виды взаимозаменяемости.
2. Коэффициент взаимозаменяемости, его определение и величина.
3. Основные этапы "жизненного" пути изделия.
4. Перечислить исходные положения, используемые при конструировании изделий.
5. Перечислить исходные положения, используемые при изготовлении изделий.
6. В чем сущность принципа единства и постоянства баз?
7. Перечислить исходные положения, используемые при эксплуатации изделия.
8. Какова роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов изделий?
10. Какие погрешности возникают при изготовлении деталей и сборке изделий? Дайте им характеристику.
11. Законы распределения случайных погрешностей.
12. Что понимается под точностью размера детали?
13. Дать определение номинальному, действительному и предельным размерам.
14. Что называется допуском на размер детали? Его графическое изображение.
15. Дать определения валу, отверстию, основному валу, основному отверстию.
16. Что такое посадка? Виды посадок.
17. Как выбирают посадки с гарантированным зазором?
18. Как выбирают посадки с гарантированным натягом?
19. Для чего назначают переходные посадки? Привести примеры.
20. Перечислить виды зубчатых передач и области их применения.
21. Чем определяется степень точности зубчатой передачи?
22. Перечислить виды резьбовых соединений и области их применения.

23. Что такое размерная цепь? Виды размерных цепей.
24. В чем сущность расчета размерных цепей?
25. Перечислить методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи.
26. Рассказать о методе полной взаимозаменяемости при сборке изделий.
27. В чем сущность метода неполной взаимозаменяемости при выполнении сборочных операций?
28. Рассказать о методе групповой взаимозаменяемости и областях ее применения.
29. Как производят селективную сборку изделий?
30. В чем сущность метода пригонки при сборке изделия?
31. Рассказать о методе регулировки при сборке изделий.
32. Перечислить пути обеспечения точности замыкающего звена размерной цепи.
33. Какие измерительные средства используются для контроля точности размеров?
34. Какими измерительными средствами пользуются при проведении текущего контроля размеров деталей на рабочих местах?
35. Назначение и виды калибров.
36. Перечислить основные параметры шероховатости поверхности детали.
37. Каким образом на чертеже детали показывают допустимые отклонения формы и расположения поверхностей.
38. В чем сущность инструментального метода контроля качества изделий? Область его применения.
39. В чем сущность экспертного метода контроля качества изделий? Область его применения.
40. Перечислить виды контроля качества продукции и дать им характеристику.
41. Какая связь существует между взаимозаменяемостью и надежностью изделия?
42. Перечислить основные показатели надежности изделия.
43. В чем состоит метрологическое обеспечение взаимозаменяемости?
44. Перечислить основные метрологические показатели средств измерения.
45. Рассказать о влиянии стандартизации на взаимозаменяемость.
46. В чем сущность сертификации изделий? Виды сертификации.
47. Как определяется экономическая эффективность от взаимозаменяемости?
48. Что такое НПС изделия? Ее влияние на ценообразование.
49. Какая связь существует между НПС изделия и коэффициентом взаимозаменяемости?

### 7.1. Основная литература:

Метрология, стандартизация, сертификация, Аристов, Александр Иванович; Приходько, В. М.; Сергеев, И. Д.; Фатюхин, Д. С., 2012г.

1. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / А. И. Аристов [и др.] .? Москва : ИНФРА-М, 2012 .? 256 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>
2. Пелевин В Ф Метрология и средства измерений: Учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 272 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-985-475-560-1, 800 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=406750>
3. Ткаченко Ф. А. Электронные приборы и устройства: Учебник / Ф.А. Ткаченко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 682 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004658-7, 2000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=209952>

### 7.2. Дополнительная литература:

Таренко, Борис Иванович. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация : тексты лекций / Б.И. Таренко, Р.А. Усманов ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Казан. гос. технол. ун-т. - Казань : КГТУ, 2009. - 21., Ч. 2. - 2010. - 135, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 133 (10 назв.). - ISBN 978-5-7882-0904-3, 150.

Любомудров С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5, 300 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=278949>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Взаимозаменяемость и контроль - <http://www.twirpx.com/file/128469/>

Взаимозаменяемость и технические измерения - <http://mirknig.com/knigi/technika/1181622625-vzaimozamenyaemost-i-tehnicheskie-izmereniya.html>

Виды взаимозаменяемости -

<http://metrologe.ru/lektsii-po-normirovaniyu-tochnosti-i-tehnicheskim-izmereniyam/87-vidy-vzaimozameny>

Допуски и посадки - [http://tehinfor.ru/s\\_3/dopuski.html](http://tehinfor.ru/s_3/dopuski.html)

Допуски и посадки в машиностроении - <http://portal.tsuab.ru/materials/Libr-2008/62.pdf>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Взаимозаменяемость" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для обеспечения учебного процесса по данной дисциплине "Взаимозаменяемость" требуется стандартное материально-техническое обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 221400.62 "Управление качеством" и профилю подготовки не предусмотрено .



Автор(ы):

Лучкин Г.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Фазлыяхматов М.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.