

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

### Взаимозаменяемость

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Хуснутдинова Э.М. (кафедра управления качеством, Инженерный институт), EIMHusnutdinova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа
ПК-3	способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

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

Должен уметь:

Использовать научные методы анализа точности и взаимозаменяемости типовых соединений.

Должен владеть:

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

Должен демонстрировать способность и готовность:

Выбирать параметры элементов кинематических цепей и выбирать допуски соединений.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.03.02 "Управление качеством (Управление качеством)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о взаимозаменяемости и ее роль в					

производственных процессах

2

1

0

0

4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Место взаимозаменяемости в структуре жизненного пути изделия	2	1	0	0	4
3.	Тема 3. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий	2	1	0	0	4
4.	Тема 4. Взаимозаменяемость и точность размеров	2	1	4	0	4
5.	Тема 5. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей	2	1	4	0	4
6.	Тема 6. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач и резьбовых соединений	2	1	4	0	4
7.	Тема 7. Понятие о размерных цепях. Расчет размерных цепей	2	1	4	0	4
8.	Тема 8. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления	2	2	0	0	4
9.	Тема 9. Измерительные средства для контроля точности размеров	2	2	0	0	4
10.	Тема 10. Назначение и обозначение параметров шероховатости, погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин	2	2	2	0	0
11.	Тема 11. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.	2	2	0	0	0
12.	Тема 12. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость.	2	2	0	0	0
13.	Тема 13. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости	2	1	0	0	0
	Итого		18	18	0	36

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

- 1-1 Взаимозаменяемость и её виды
- 1-2 Виды размеров
- 1-3 Допуск размера и отклонения
- 1-4 Графическое изображение допусков и посадок
- 1-5 Соединения и посадки
- 1-6 Предельные зазоры и натяги в посадках. Допуск посадки
- 1-7 Полная взаимозаменяемость
- 1-8 Частичная взаимозаменяемость

1-9 Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость

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

2-1 Общие сведения о системе допусков и посадок

2-2 Ряд допусков

2-3 Ряды основных отклонений

2-4 Ряды полей допусков

2-5 Ряды посадок

2-6 Единица допуска и понятие о квалитетах

2-7 Верхнее, нижнее, предельное отклонение

2-8 Посадка с зазором

2-9 Посадка с натягом

2-10 Средства измерения линейных размеров

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

3-1 Термины, определения, обозначения

3-2 Методы расчета, правила и основные соотношения

3-3 Последовательность расчёта сборочной размерной цепи при решении прямой задачи

3-4 Примеры составления размерных цепей

3-5 Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость

3-6 Понятия о стандартизации. Категории стандартов

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

4-1 Метод полной взаимозаменяемости (расчёт размерной цепи на максимум минимум)

4-2 Метод неполной взаимозаменяемости (теоретико-вероятностный метод)

4-3 Метод пригонки (с применением компенсаторов)

4-4 Метод селективной сборки (групповой взаимозаменяемости)

4-5 Применимость данных методов в 21 веке

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

5-1 Отклонение и допуски формы поверхностей

5-2 Отклонения и допуски расположения поверхностей

5-3 Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей

5-4 Зависимый и независимый допуски расположения

5-5 Численные значения допусков формы и расположения и указание их чертежах

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

6-1 Шероховатость и волнистость поверхностей: Основные понятия и определения. Па-раметры шероховатости и их выбор

6-2 Нормирование параметров шероховатости поверхности

6-3 Обозначение шероховатости поверхностей

6-4 Допуски расположения отверстий для крепежных деталей

6-5 Определение предельных отклонений в разных случаях

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

- 7-1 Понятие о размерных цепях
- 7-2 Допуски и посадки штифтовых соединений
- 7-3 Допуски и посадки шпоночных соединений
- 7-4 Допуски и посадки шлицевых соединений
- 7-5 Замыкающее звено размерной цепи
- 7-6 Метод расчета на максимум - минимум
- 7-7 Метод расчета размерных и угловых цепей

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

- 8-1 Калибры. Виды калибров
- 8-2 Конструкции калибров
- 8-3 Универсальные средства технических измерений
- 8-4 Погрешности изготовления
- 8-5 Виды погрешностей
- 8-6 Регулирование замыкающего размера подвижным компенсатором
- 8-7 Регулирование замыкающего размера с неподвижным компенсатором

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

- 9-1 Виды резьб и их эксплуатационное назначение. Параметры метрической резьбы
- 9-2 Влияние погрешностей отдельных параметров резьбы на свинчиваемость деталей
- 9-3 Допуски метрических резьб
- 9-4 Система допусков и посадок с зазором метрических резьб
- 9-5 Методы и средства контроля и измерения резьб

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

- 10-1 Назначение и допуски зубчатых колес и передач
- 10-2 Обозначение и контроль точности изготовления зубчатых колес и передач
- 10-3 Зубчатые колеса и передачи: Кинематическая точность и её контроль
- 10-4 Зубчатые колеса и передачи: Плавность работы и её контроль
- 10-5 Контакт зубьев в зубчатых колесах и передачах
- 10-6 Нормы бокового зазора и его контроль в зубчатых колесах и передачах

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

- 11-1 Посадка. Зазор. Натяг.
- 11-2 Шпоночные соединения и их виды по форме шпонки.

- 11-3 Взаимозаменяемость.
- 11-4 Виды шпоночных соединений для получения требуемых посадок.
- 11-5 Системы госстандартов на допуски и посадки.
- 11-6 Параметры метрической резьбы.
- 11-7 Линейные размеры и отклонения.
- 11-8 Типы метрических резьб и их обозначение.
- 11-9 Поле допуска. Допуски размеров.
- 11-10 Степени точности метрических резьб.

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

- 12-1 Посадки и допуски посадок.
- 12-2 Поля допусков метрических резьб.
- 12-3 Квалитеты.
- 12-4 Посадки резьбовых соединений.
- 12-5 Основные отклонения.
- 12-6 Допуски и посадки метрических резьб с зазорами.
- 12-7 Образование полей допусков.
- 12-8 Вторые предельные отклонения метрических резьб.
- 12-9 Система отверстия и система вала. Посадки в этих системах.
- 12-10 Допуски и посадки метрических резьб с натягами и переходные.

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

- 13-1 Посадки с зазором.
- 13-2 Посадки подшипников качения.
- 13-3 Посадки переходные.
- 13-4 Классы точности подшипников качения.
- 13-5 Посадки с натягом.
- 13-6 Шероховатость поверхности.
- 13-7 Обозначение на чертежах допусков и посадок.
- 13-8 Независимые и зависимые допуски.
- 13-9 Неуказанные предельные отклонения размеров.
- 13-10 Уровни относительной геометрической точности А, В, С.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:



Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

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-vzaimozamenyaemosti.html>

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>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры. Студентам необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;</li> <li>- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на электронный почтовый ящик группы? (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;</li> <li>- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору или к преподавателю на практических занятиях.</li> </ul>
практические занятия	<p>Студентам следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;</li> <li>- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;</li> <li>- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и дополнительный материал;</li> <li>- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;</li> <li>- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.</li> </ul> <p>Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>- углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li>- формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li>- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li>- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>- развития исследовательских умений.</li> </ul> <p>Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.</p> <p>Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.</p> <p>Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самоконтроль и самооценка обучающегося;</li> <li>- контроль и оценка со стороны преподавателя.</li> </ul>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.</p> <p>За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.</p> <p>Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.</p> <p>Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки "Управление качеством".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

#### Основная литература:

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>

#### Дополнительная литература:

Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006881-7, 600 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=412168>

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>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.02.02 Взаимозаменяемость

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством

Профиль подготовки: Управление качеством

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.