

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 31 » мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.О.23 ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ  
ТОЧНОСТИ**

Направление подготовки/специальность  
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация  
Стандартизация и сертификация

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины **ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ** составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Программу составил(и):

М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины **ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ** утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования протокол № 11 « 17 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Бабешко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 3 « 21 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета А.В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Евдокимова Ольга Владимировна, доктор физико-математических наук, доцент, заведующая лабораторией ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»;

Исаев Владислав Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский госуниверситет».

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» является подготовка к решению задач проектирования, производства и эксплуатации изделий с применением методов и средств обеспечения требуемой точности; получение студентами теоретических знаний и практических навыков по основным вопросам взаимозаменяемости, выбора показателей точности и их нормирования.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- ознакомление студентов с основами достижения заданной точности качества изделий, а также получение ими необходимых знаний по методам взаимозаменяемости изделий и путях их достижения;
- изучение теоретических основ стандартизации и взаимозаменяемости;
- изучение нормативно-технической документации и других исходных положений, выполнение которых при конструировании, производстве и эксплуатации изделий обеспечивает гарантированную работоспособность, а также взаимозаменяемость деталей, сборочных единиц и узлов;
- выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации оборудования;
- выработка у студентов навыков в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации оборудования.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Знания и умения, полученные в ходе изучения, необходимы для освоения дисциплины «Надежность технических систем», «Метрология», «Методы и средства организации и контроля», «Организация и технология испытаний», «Современные методы и средства испытаний».

Освоение дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Техническая механика», «Основы проектирования продукции».

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	
ИОПК-2.1. Способен формулировать задачи достижения требуемого качества технического изделия по параметрам точности на основе знаний профильных	Знает: Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям; факторы, влияющие на качество изготавливаемых изделий.
	Умеет: Определять этапы жизненного цикла изделия, влияющие на формирование конкретной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
разделов математики, механики, основ проектирования.	характеристики продукции; определять причины возникновения брака.
	Владеет: Навыками расчета отдельных нормируемых параметров технического изделия.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		V семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	70.2	70.2
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	68	68
занятия лекционного типа	34	34
лабораторные занятия	34	34
<b>Иная контактная работа:</b>	2.2	2.2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	0.2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	37.8	37.8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	24	24
Подготовка к текущему контролю	13.8	13.8
<b>Контроль:</b>		
Подготовка к экзамену		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	108
	<b>в том числе контактная работа</b>	70.2
	<b>зач. ед</b>	3

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 5 семестре (3 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Понятия о взаимозаменяемости изделий и ее роль в производственных процессах.	14	6		4	4
2.	Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.	34	6		20	8
3.	Единая система допусков и посадок	24	8		10	6
4.	Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на стадии проектирования технического изделия	8	6		-	2
5.	Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов	12	8		-	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	92	34		34	24
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2				
	Подготовка к текущему контролю	13.8				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Понятия о взаимозаменяемости изделий и ее роль в производственных процессах.	Техническое изделие. Виды технических изделий. Взаимозаменяемость полная, частичная. Взаимозаменяемость внешняя и внутренняя, функциональная. Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость. Место взаимозаменяемости в структуре «жизненного» цикла изделия. Принцип функциональной взаимозаменяемости. Исходные положения, используемые при изготовлении изделий. Исходные положения, используемые при эксплуатации изделия. База. Принцип единства и постоянства баз.	Опрос
2.	Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.	Принципы стандартизации. Методы, использующиеся для выполнения целей стандартизации. Параметры изделий. Геометрическая точность деталей. Параметры геометрической точности. Причины геометрических погрешностей. Погрешности систематические, случайные и грубые.	Опрос
3.	Единая система допусков и посадок	Допуски и посадки для гладких деталей и их соединений. Понятие о размерах, отклонениях и допусках. Основные типы посадок. Принципы построения системы допусков и посадок. Структурная схема построения ЕСДП. Ряды точности. Основные отклонения. Основное отверстие, основной вал. Поля допусков предпочтительного применения. Посадки в системе отверстия и в системе вала. Обозначение допусков и посадок на чертежах.	Опрос
4.	Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на	Средства и методы обеспечения взаимозаменяемости по основным эксплуатационным, экономическим, технологическим и производственным показателям	Опрос

	стадии проектирования технического изделия		
5.	Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов	Средства и методы обеспечения взаимозаменяемости по основным функциональным параметрам: механическим, энергетическим, технологическим характеристикам материала. Повторение пройденного материала.	Опрос

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Понятия о взаимозаменяемости изделий и ее роль в производственных процессах.	Лабораторная работа 1. Сборочные единицы. Неразъемное соединение деталей (4 ч.)	ЛР
2.	Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий.	Лабораторные работы 2 – 6. Определение номинальных размеров деталей (20 ч.)	ЛР
3.	Единая система допусков и посадок	Лабораторные работы 7 – 9. Допуски и посадки гладких соединений (10 ч.)	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. Теоретический материал электронного ресурса <a href="http://www.teoretme.ru/lect.html">http://www.teoretme.ru/lect.html</a> Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: Учебное пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 144 с.
2	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические

		<p>указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.</p> <p>Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018.</p> <p>Теоретический материал электронного ресурса  <a href="http://www.teoretmech.ru/lect.html">http://www.teoretmech.ru/lect.html</a></p> <p>Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: Учебное пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 144 с.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

- лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);
- *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);
- *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);
- *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования конкретных задач взаимозаменяемости);
- модель перевернутого обучения;
- технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа проблемных задач, вычислительного эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов к опросу, **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-2.1. Способен формулировать задачи достижения требуемого качества технического изделия по параметрам точности на основе знаний профильных разделов математики, механики, основ проектирования.	Знает: Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям; факторы, влияющие на качество изготавливаемых изделий.	Вопросы для устного опроса по теме «Понятия о взаимозаменяемости изделий и ее роль в производственных процессах». Лабораторная работа 1.	Вопрос на зачете 1 – 5, 9 – 17
2	ИОПК-2.1. Способен формулировать задачи достижения требуемого качества технического изделия по параметрам точности на основе знаний профильных разделов математики, механики, основ проектирования.	Умеет: Определять этапы жизненного цикла изделия, влияющие на формирование конкретной характеристики продукции; определять причины возникновения брака.	Вопросы для устного опроса по темам: «Единая система допусков и посадок», «Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на стадии проектирования технического изделия» и «Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов». Лабораторная работа 7 – 9.	Вопрос на зачете 7, 8, 18 – 20, 24 – 25.
3	ИОПК-2.1. Способен формулировать задачи достижения требуемого качества технического изделия по параметрам точности на основе знаний профильных разделов математики, механики, основ проектирования.	Владеет: Навыками расчета отдельных нормируемых параметров технического изделия.	Вопросы для устного опроса по теме «Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий» Лабораторная работа 2 – 6.	Вопрос на зачете 6, 21 – 23



**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

***Вопросы для устного опроса по теме «Понятия о взаимозаменяемости изделий и ее роль в производственных процессах»***

- 1) Что такое взаимозаменяемость изделий?
- 2) Определите роль взаимозаменяемости в создании и эксплуатации изделий машиностроения.
- 3) Дайте классификацию видов взаимозаменяемости по различным классификационным признакам.
- 4) Для каких видов технических изделий экономически целесообразно применять полную взаимозаменяемость? Обоснуйте ответ и приведите примеры.
- 5) Сопоставьте положительные и отрицательные стороны полной взаимозаменяемости.
- 6) Дайте определение коэффициента взаимозаменяемости. Как определяется его величина? Может ли коэффициент взаимозаменяемости быть больше 1?
- 7) От каких факторов зависит величина коэффициента взаимозаменяемости?
- 8) Дайте определение коэффициента унификации.
- 9) Какие технологические процессы соответствуют неполной взаимозаменяемости?
- 10) Определите связь взаимозаменяемости и стандартизации.
- 11) Перечислите нормативные документы в области взаимозаменяемости.
- 12) Какие факторы необходимо учитывать для обеспечения взаимозаменяемости?
- 13) Какой из факторов вы считаете наиболее значимым? Обоснуйте свое мнение и приведите примеры.
- 14) Что такое совместимость? Приведите примеры, демонстрирующие сходство и различие в определениях взаимозаменяемости и совместимости.
- 15) В чем состоит связь эксплуатационных показателей и функциональных параметров? Как определить зависимость между ними?
- 16) Какие методы расчета на функциональную взаимозаменяемость вы знаете?
- 17) Какие этапы включает расчет на функциональную взаимозаменяемость?
- 18) Перечислите исходные положения, используемые при конструировании изделий.
- 19) Перечислите исходные положения, используемые при изготовлении изделий.
- 20) В чем сущность принципа единства и постоянства баз?
- 21) Перечислите исходные положения, используемые при эксплуатации изделия.

***Вопросы для устного опроса по теме «Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий»***

- 1) Перечислите методы, используемые для выполнения целей стандартизации.
- 2) Какова роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов изделий?
- 3) Дайте определение параметра изделия. На какие группы делятся параметры?
- 4) Что такое параметрический ряд?
- 5) Как строятся выборочные ряды предпочтительных чисел? Что означает R40/4 (... 60)?
- 6) Какие способы обоснования параметрических и размерных рядов вы знаете?
- 7) Чем руководствуются при выборе рядов нормальных линейных размеров?

***Вопросы для устного опроса по теме «Единая система допусков и посадок»:***

- 1) Дайте определения сопрягаемых и несопрягаемых, охватываемых и охватывающих поверхностей.
- 2) Что такое посадка, зазор, натяг? Какие бывают посадки?
- 3) Что такое номинальный, действительный и предельные размеры?
- 4) Что такое отклонение размеров и как оно указывается на чертежах?
- 5) Расскажите о назначении системы допусков и посадок.
- 6) Что такое единица допуска и как она определяется?
- 7) Что такое квалитет?
- 8) Что такое система вала и система отверстия?
- 9) Что такое поля допусков предпочтительного применения и как их применяют?
- 10) Что называют основным отклонением и как они располагаются?
- 11) Что называют посадкой в системе вала?
- 12) Что называют посадкой в системе отверстия?
- 13) Как обозначаются посадки на чертежах?
- 14) В зависимости от каких параметров выбирают и назначают посадки?

***Вопросы для устного опроса по темам «Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на стадии проектирования технического изделия» и «Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов»***

- 1) Как определяются номинальные значения эксплуатационных показателей технического изделия?
- 2) Что такое допуск эксплуатационных показателей?
- 3) Существует ли другой метод решения этой задачи?
- 4) В чем состоит обратная задача функциональной взаимозаменяемости?
- 5) Опишите алгоритм обеспечения функциональной взаимозаменяемости при выполнении проектно-конструкторских работ.
- 6) Перечислите функциональные параметры, оказывающие влияние на достижение функциональной взаимозаменяемости.
- 7) Перечислите и охарактеризуйте нормативные документы по определению или назначению функциональных параметров.
- 8) Что такое конструкционная прочность? Какими характеристиками она определяется?
- 9) Охарактеризуйте такие критерии прочности, как предел прочности (временное сопротивление), предел текучести, твердость. Каковы методы определения этих характеристик?
- 10) Что такое жесткость металла? Как она оценивается?
- 11) Что такое надежность? Дайте характеристику таких параметров надежности, как трещиностойкость, ударная вязкость, критическая температура хрупкости (температурный порог хладноломкости). Какими методами оцениваются эти параметры?
- 12) Что такое долговечность материала? Раскройте смысл понятий долговечности и работоспособности изделий. Каковы типичные причины потери работоспособности металлических изделий и основные критерии долговечности?
- 13) Каким свойством характеризуется долговечность металлических изделий при циклических нагрузках? Дайте определение понятий “усталость”, “выносливость”, “предел выносливости”. Какова методика оценки предела выносливости?
- 14) Что такое износостойкость? Какова ее роль в обеспечении долговечности материала? В чем состоит процесс изнашивания? Раскройте смысл основных характеристик процесса изнашивания (абсолютный и относительный износ,

скорость и интенсивность изнашивания). Нарисуйте график зависимости износа от времени изнашивания. Охарактеризуйте стадии приработки, нормального и катастрофического износа. Назовите распространенные методы повышения износостойкости металлических изделий.

- 15) Каковы пути повышения конструкционной прочности материалов?
- 16) Каков механизм пластической деформации в металлах? Какое влияние оказывает пластическая деформация на структуру металла? Какие изменения претерпевают при этом зерна и блоки мозаичной структуры? Как изменяется количество дислокаций? Какие изменения претерпевает энергетическое состояние металла?
- 17) Как влияет пластическая деформация на физико-механические свойства металла? Что такое наклеп? Поясните, какова взаимосвязь между изменением свойств деформированного металла и изменением его строения.

#### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

- 1) Техническое изделие: определение, классификация.
- 2) Неразъемное соединение деталей: заклепочное соединение, определение, классификация, свойства, методы расчета.
- 3) Неразъемное соединение деталей: сварное, клееные, паяные соединения. Определение, классификация, свойства.
- 4) Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на стадии проектирования технического изделия: эксплуатационные требования, предъявляемые к техническому изделию.
- 5) Обеспечение функциональной взаимозаменяемости на стадии проектирования технического изделия: экономические, социальные, технологические, производственные требования, предъявляемые к техническому изделию.
- 6) Методы определения номинальных размеров.
- 7) Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов: механические свойства материалов.
- 8) Обеспечение функциональной взаимозаменяемости по свойствам материалов: энергетические, технологические, эксплуатационные свойства.
- 9) Определение взаимозаменяемости. Полная и частичная взаимозаменяемость. Коэффициенты взаимозаменяемости и унификации.
- 10) Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость. Понятие функциональной взаимозаменяемости. Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость.
- 11) Взаимозаменяемость и качество продукции. Роль взаимозаменяемости на различных стадиях жизненного пути изделия.
- 12) Принцип функциональной взаимозаменяемости: исходные положения, используемые при конструировании изделия.
- 13) Принцип функциональной взаимозаменяемости: исходные положения, используемые при изготовлении и эксплуатации изделия.
- 14) Эксплуатационные показатели и функциональные параметры.
- 15) Метод функциональной взаимозаменяемости.
- 16) Взаимозаменяемость и стандартизация: принципы стандартизации.
- 17) Взаимозаменяемость и стандартизация: методы стандартизации.
- 18) Параметры изделий.
- 19) Геометрическая точность деталей.
- 20) Анализ погрешностей.
- 21) Размер: виды размеров, отклонения, допуск.
- 22) Понятие о посадках. Посадка с зазором.
- 23) Посадка с натягом. Переходная посадка.
- 24) Принципы построения единой системы допусков и посадок.

25) Единица допуска. Квалитеты.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

#### **Критерии оценивания по зачету:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- свободно владеет терминологией из различных разделов курса, делая ошибки или при неверном употреблении термина сам может их исправить;
- хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ, соединяя при ответе знания из разных разделов, допустимо: не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора;
- отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, допустимо: примеры чаще из имеющихся в учебных материалах;
- демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью;
- если не менее чем 2/3 предложенных вопросов оценены как «полный» или «преимущественно полный» ответ и нет вопросов, оценённых как «вопрос не раскрыт».

Оценка «не зачтено» – материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по теоретическому вопросу, довольно ограниченный объем знаний программного учебного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

- 1) Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: Учебное пособие. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 144 с.
- 2) Попов Г.В. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» / Г. В. Попов, Ю. П. Земсков, Б. Н. Квашнин. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. – 248 с.
- 3) Попов, Г. В. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности : учебное пособие / Г. В. Попов, Ю. П. Земсков, Б.Н. Квашнин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 256 с. – Текст : электронный.  
URL: <https://e.lanbook.com/book/211907>
- 4) Тищенко Е.А. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия: метрология: учебно-методическое пособие / Е. А. Тищенко, Н. А. Долженко, Н. А. Алмастьян – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2020. – 107 с.
- 5) Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для вузов / Лифиц И. М. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 314 с. – Текст : электронный. –  
<https://urait.ru/bcode/488523>

### 5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки.
4. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Технические науки
5. Прикладная математика и механика.

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### Профессиональные базы данных:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>
2. Сайт Росстандарта. Стандарты и регламенты <http://www.gost.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru>
4. Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech>
5. Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)
6. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>

7. Scopus <http://www.scopus.com/>
8. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
9. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
12. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
13. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
14. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
15. Springer Journals <https://link.springer.com/>
16. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
17. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
18. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
19. zbMath <https://zbmath.org/>
20. Nano Database <https://nano.nature.com/>
21. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
22. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
23. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
24. <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
25. <http://www.isopromat.ru/>
26. <http://www.mysopromat.ru/>

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

##### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

#### 4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

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

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных расчетных задач нормирования точности. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам); самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus;

	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»);</li> <li>– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Windows 8, 10</li> <li>– Microsoft Office Professional Plus;</li> <li>– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»);</li> <li>– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Windows 8, 10</li> <li>– Microsoft Office Professional Plus;</li> <li>– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»);</li> <li>– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).</li> </ul>