

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»**

**Факультет биотехнологии и стандартизации  
Кафедра стандартизации и сертификации**

Проректор по УБР  УТВЕРЖДАЮ:  
Т.Х. Кабалюев  
« 29 » августа 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.18 – «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

Направление подготовки:  
**27.03.01 – Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки:  
**Стандартизация и сертификация**

Квалификация выпускника:  
**Бакалавр (академический)**

**Владикавказ 2019**

<b>Содержание рабочей программы дисциплины</b>	<b>Стр</b>
1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	14
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	16
Приложения	19

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

## **1.1. Цель и задачи дисциплины**

**Цель** – формирование у студентов знаний о видах взаимозаменяемости и ее значении для обеспечения сборки изделий.

**Задачи** – ознакомление студентов с основами достижения заданной точности качества изделий и получения ими необходимых знаний по методам взаимозаменяемости изделий и путях их достижений.

## **1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).**

В соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» по завершению изучения дисциплины **«Взаимозаменяемость и нормирование точности»** обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);
- способностью участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия (ПК-6);
- способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18).

В результате изучения дисциплины **«Взаимозаменяемость и нормирование точности»** обучающиеся должны:

**Знать:** принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей сборочных единиц; виды взаимозаменяемости и их применение в условиях производства;

**Уметь:** устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц; определить номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.

**Владеть:** навыками решения задач обеспечения взаимозаменяемости, нормирования и контроля точности изделий и их составных частей; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений и достоверности контроля.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» является дисциплиной базовой части Б1.Б.18 учебного плана подготовки академического бакалавра по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Организация и технология испытаний		+	+				

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ) или 108 часов (ч).

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения		
		Очная		Заочная
		семестр		курс
		7		3
<b>1. Контактная работа</b>		<b>54,25</b>		<b>14,25</b>
<b>Аудиторная работа:</b> в том числе:				
лекции		<b>18</b>		<b>4</b>
лабораторные работы		<b>36</b>		<b>10</b>
практические занятия				
семинарские занятия		-		-
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом		<b>0,25-</b>		<b>2,35</b>
Иная контактная работа				<b>0,25</b>
Курсовая работа (проект), (консультация защита)				
<b>2. Самостоятельная работа, всего</b>		<b>53,75</b>		<b>90</b>
Подготовка к экзамену к зачету/к зачету с оценкой (контроль)				<b>3,75</b>
Интер часы		<b>16</b>		<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации		<b>зачет</b>		<b>зачет</b>
Общая трудоемкость	часов	<b>108</b>		<b>5</b>
	Зачетных единиц	<b>3</b>		

**4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий**  
**4.1 Содержание лекционного курса дисциплины по модулям**

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов			Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6	7
	Теоретические основы взаимозаменяемости 1. Общие сведения 2. Виды взаимозаменяемости 3. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках 4. Основные понятия о посадках 5. Модели взаимозаменяемости технических устройств 6.Функциональная взаимозаменяемость.	2*(мозговой штурм)	1		1,2,3	ОК-7, ПК-4,6,18
	Система допусков и посадок для гладких элементов деталей 1. Общие понятия о системах допусков и посадок 2. Интервалы размеров 3. Единицы допуска 4. Ряды точности (ряды допусков) 5. Поля допусков отверстий и валов 6. Посадки в системе отверстия и в системе вала 7. Нормальная температура 8. Выбор допусков и посадок	2	1		1,2	ПК-4,6,18
	Расчет размерных цепей 1. Общие сведения о размерных цепях 2. Задачи, решаемые при расчете размерных цепей 3. Расчет размерных цепей по методу полной взаимозаменяемости 4. Расчеты размерных цепей при неполной взаимозаменяемости	1	1		2,3	ПК-4,6,18
	Взаимозаменяемость угловых размеров 1. Система единиц на угловые размеры 2. Допуски угловых размеров и конусов	1				ПК-4,6,18
	Нормирование отклонений формы 1. Общие положения 2. Определение числовых значений отклонений формы 3. Правила указания требований к точности формы на чертеже 4. Нормирование отклонений от прямолинейности в плоскости и от плоскостности 5. Нормирование отклонений формы цилиндрических поверхностей 6. Неуказанные допуски формы	1	1		1,2	ПК-4,6,18

7. Примеры контрольных заданий по нормированию отклонений формы					
<p>Нормирование отклонений расположения поверхностей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения</li> <li>2. Правила указания требований к точности расположения на чертеже</li> <li>3. Понятие о независимых и зависимых допусках</li> <li>4. Нормирование точности параллельности элементов детали</li> <li>5. Нормирование точности перпендикулярности элементов детали</li> <li>6. Нормирование точности наклона поверхностей элементов детали</li> <li>7. Нормирование точности способности поверхностей элементов детали</li> </ol>	1			2,3	ОК-7, ПК-4,6,18
<p>Нормирование суммарных отклонений формы и расположения поверхностей элементов детали</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения</li> <li>2. Радиальное биение</li> <li>3. Торцевое биение</li> <li>4. Биение в заданном направлении</li> <li>5. Полное радиальное и полное торцевое биения</li> </ol>	2*(мозговой штурм)			1,2	ОК-7, ПК-4,6,18
<p>Нормирование требований к шероховатости поверхности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия</li> <li>2. Параметры для нормирования шероховатости поверхности</li> <li>3. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах</li> </ol>	2*(мозговой штурм)			1,2	ПК-4,6,18
<p>Посадки подшипников качения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия</li> <li>2. Поля допусков и посадки колец подшипников</li> </ol>	1			2,3	ПК-4,6,18
<p>Взаимозаменяемость резьбовых соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения</li> <li>2. Допуски и посадки метрической резьбы</li> <li>3. Метрические резьбы деталей из пластмасс</li> </ol>	2*(мозговой штурм)			2,3	ПК-4,6,18
<p>Взаимозаменяемость шпоночных соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Призматические шпоночные соединения</li> <li>2. Сегментные шпоночные соединения</li> </ol>	1			2	ПК-4,6,18
<p>Нормирование точности зубчатых колес и передач</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие положения</li> <li>2. Нормы кинематической точности</li> <li>3. Нормы плавности работы</li> <li>4. Нормы контакта зубьев</li> <li>5. Нормы бокового зазора</li> <li>6. Условные обозначения точности зубчатых колес</li> </ol>	1			1,2	ОК-7, ПК-4,6,18

Допуски в оптическом приборостроении 1. Нормируемые параметры 2. Примеры простановки размеров и отклонений на чертежах	1			2,3	ОК-7, ПК-4,6,18
--	---	--	--	-----	--------------------

#### 4.2. Содержание практических занятий по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

№ п/п	Наименование раздела, темы лабораторного занятия	Количество часов			Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	
1	2	3	4	5	6
1.	Расчет и выбор посадки с зазором	4*(мозговой штурм)		2	ОК-7 ПК-4,6,18
2.	Расчет и выбор посадки с натягом	4*(деловая игра)		2	ОК-7 ПК-4,6,18
3.	Размер, отклонение, допуск, поле допуска	4			ОК-7 ПК-4,6,18
4.	Определение предельных размеров основных параметров резьбы	4			ОК-7 ПК-4,6,18
5.	Единая система допусков и посадок (ЕДСП),	4		2	ПК-4,6,18
6.	Расчет предельных и определение исполнительных размеров калибров	4		2	ПК-4,6,18
7.	Расчет размерной цепи конического редуктора методом регулировки	4		2	ПК-4,6,18
8.	Расчет предельных размеров элементов резьбового соединения	4			ПК-4,6,18
9.	Выбор универсальных средств измерения	4			ОК-7 ПК-4,6,18

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

Самостоятельная работа студентов

##### 5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах			Форма контроля	Формируемые компетенции
		Очная	Заочная	Очно-		

		форма обучения	форма обучения	заочная форма обучения		
1	Изучение отдельных тем дисциплины	36	24	28	Опрос	ОК-7 ПК-4,6,18
2	Написание рефератов	36	24	28	Опрос	ОК-7 ПК-4,6,18
3	Подготовка к лабораторным работам	36	24	28	Опрос	ОК-7 ПК-4,6,18

### 5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Р.1. «Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов». 1.1. Общие понятия о погрешностях геометрических параметров деталей и причинах их возникновения.	1. Понятие о диапазоне рассеивания и оценке с его помощью точности изготовления. 2. Суммирование систематических и случайных погрешностей изготовления. 3. Определение вероятности появления годных и бракованных деталей в партии.	ОК-7 ПК-4,6,18	Опрос
	1.2. Понятие о текущем размере.	Анализ точности (оценка возможностей) технологического процесса.	ПК-4,6,18	Опрос
	1.3. Классификация погрешностей изготовления в зависимости от характера проявления: случайные и систематические погрешности.	1. Погрешности изготовления. 2. Статистический анализ и оценка погрешностей изготовления..	ОК-7 ПК-4,6,18	Опрос
	1.4. Законы распределения случайных погрешностей изготовления.	1. Теоретические параметры распределения и их эмпирические оценки. 2. Влияние систематических и случайных погрешностей изготовления на параметры распределения.	ПК-4,6,18	Опрос
2.	Р.2. «Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов». 2.1. Общие понятия о погрешностях	1. Понятие о текущем размере. 2. Погрешности изготовления.	ПК-4,6,18	Опрос



геометрических параметров деталей и причинах их возникновения.			
2.2. Классификация погрешностей изготовления в зависимости от характера проявления: случайные и систематические погрешности.	1.Статистический анализ и оценка погрешностей изготовления. 2.Законы распределения случайных погрешностей изготовления	ПК-4,6,18	Опрос
2.3.Теоретические параметры распределения и их эмпирические оценки	1.Влияние систематических и случайных погрешностей изготовления на параметры распределения. 2.Понятие о диапазоне рассеивания и оценке с его помощью точности изготовления.	ОК-7 ПК-4,6,18	Опрос
2.4. Суммирование систематических и случайных погрешностей изготовления.	Характеристики системы допусков и посадок: единица допуска, квалитеты, интервалы размеров и ряды допусков.	ПК-4,6,18	Опрос
2.5.Определение вероятности появления годных и бракованных деталей в партии.	Анализ точности (оценка возможностей) технологического процесса.	ПК-4,6,18	Опрос
2.6. Основные расчетные зависимости при анализе точности размерных цепей (проверочный расчет или обратная задача); решение задачи анализа методом максимума-минимума и вероятностным методом.	Основные расчетные зависимости при синтезе точности размерных цепей: основные гипотезы об отношениях допусков составляющих размеров и их выборе; решение задачи синтеза методом максимума-минимума и вероятностным.	ОК-7 ПК-4,6,18	Опрос

### 5.3. Тематика рефератов и докладов

1. Виды сопряжений зубчатых колес.
2. Геометрические параметры конических соединений.
3. Выбор точности зубчатых колес.
4. Принцип комбинирования норм точности.
5. Основная и базовая плоскости конуса
6. Обозначение точности зубчатых колес.
7. Классификация задач и методов расчета размерных цепей.
8. Установление требований к точности измерений и выбор средств измерений при приемочном контроле.
9. Методы и средства контроля точности зубчатых колес и передач.
10. Выбор комплексов контролируемых параметров.
11. Выбор посадок, расчет предельных размеров элементов призматического шпоночного соединения.

12. Расчет и выбор посадок колец приборного подшипника качения
13. Расчет и выбор посадки с натягом для 1 ступени редуктора
14. Расчет размерной цепи методом неполной взаимозаменяемости
15. Выбор комплекса параметров для контроля и определения допускаемых значений этих параметров для зубчатого колеса, вала и шестерни

#### **5.4. Тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены.**

#### **5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

1. Мерзликина Н. В. Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с.
2. Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. — Основы технологии машиностроительного производства Издательство «Лань» 2012г.-448с.
3. Сорокин, А. Н. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Взаимозаменяемость" [Текст] / А. Н. Сорокин. - Владикавказ: ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2011. - 56 с.
4. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.
5. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература:**

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с.—(Высшее образование: Бакалавриат).—  
[www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a57059aaba317.28249851](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851). - ISBN 978-5-16-105908-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1021782>
2. Казанцева, Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности: Учебное пособие / Казанцева Н., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 176 с. ISBN 978-5-9765-3118-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/947683>
3. Мещерин, В. Н. Детали машин и основы взаимозаменяемости: Учебное пособие / Мещерин В.Н., Скель В.И., - 2-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2017. - 121 с.: ISBN 978-5-7264-1622-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/968957>
4. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2019.

— 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —  
www.dx.doi.org/10.12737/textbook\_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-  
106550-1. - Текст : электронный. - URL:  
https://new.znaniium.com/catalog/product/961346

**б) дополнительная литература:**

1. Сорокин, А. Н. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Взаимозаменяемость" [Текст] / А. Н. Сорокин. - Владикавказ: ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2011. - 56 с.

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.

3. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.

**8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» ([www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)), договор №726/15 от 03.11.2015 г.

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»(<http://znaniium.com>), договор №1157 от 18.02.2015г.

3. Электронная Библиотечная система ВООК.ru (<http://www.book.ru>), Договор № 34 от 09 03.2016 г.

4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 ([http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU](http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU)).

5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

9. Научная электронная библиотека [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).

10. Поискковые системы: [www.google.ru/](http://www.google.ru/); [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/); [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru).

11. ЭБС «ЛАНЬ» [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

12. Википедия <http://ru.wikipedia.org>

13. Информационно-справочные: ветеринарные энциклопедии, справочники, гематологические и другие атласы; лаборатории НИЛ.

14. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля,

15. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН,

16. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

## **9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

### **1. для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **2. для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

### **3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

1. Рабочая программа.
2. Задания на контрольную работу с методическими указаниями.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические (лабораторные) занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;

- сконцентрировать внимание на наиболее сложных узловых проблемных вопросах.

В процессе лекции целесообразно вести свой конспект, который позволит лучше усвоить курс и подготовиться к промежуточной и итоговой аттестации.

Практическая работа в лаборатории имеет цель ознакомить с правилами выполнения, дает возможность на практике проверить отдельные вопросы теории, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и получить навыки самостоятельной подготовки и проведения эксперимента.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо тщательно ознакомиться с теоретическими предпосылками по этим работам, изучив необходимый материал по соответствующим разделам курса и методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Кроме того, рабочая программа предусматривает самостоятельную работу по освоению указанных в ней разделов курса. Цель самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе очных занятий.

На основе изучения теоретических основ курса и выполнения лабораторных работ студент, в рамках самостоятельных занятий, приступает к выполнению контрольной работы по одному из вариантов задания.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Активные и интерактивные формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме. Занятия, проводимые в интерактивных формах составляют 16 ч.

В процессе преподавания данной дисциплины используются классические методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, а также интерактивные формы обучения, направленные на развитие творческих качеств студентов и на поощрение их интеллектуальных инициатив.

### **Лекции**

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа – с аналоговыми моделями реальных объектов.

Структурно лабораторные занятия, состоят из трех частей – вводной, основной и заключительной.

Во вводной части лабораторного занятия преподавателем формулируются название, цель и задачи занятия; проверяется готовность студентов к выполнению работы.

Основная часть лабораторного занятия, в течение которой проводятся составление студентами отчетов по работе, эксперименты и измерения, обрабатывают полученные результаты, проводят анализ опытных данных, формулируют выводы, выполняется студентами самостоятельно в присутствии преподавателя.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- подготовка к практическим занятиям (подбор и изучение литературных источников);
- проработка учебного материала (изучение отдельных тем из всех разделов дисциплины);
- выполнение заданий разнообразного характера (решение задач; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам в сети Интернет);
- подготовка к текущему контролю успеваемости.

#### **Занятия в интерактивной форме обучения**

Целью введения интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения в учебный процесс по данной дисциплине является:

- проведение учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС-3;
- переход от преимущественной активности преподавателя к активному участию студентов;
- создание условий, способствующих формированию у студентов способности самостоятельного приобретения знаний и выработки навыка решения практических задач;
- приобретение коммуникационных навыков в процессе выполнения групповых заданий;
- развитие способности самостоятельно критически оценивать практическую деятельность, эффективность используемых методов и регламентов.

При проведении лекций, практических занятий и лабораторных работ применяются элементы образовательных технологий, заменяющие предметно-информационный тип преподнесения материала креативно-развивающими формами проведения занятий, такими как:

1. Лекция-визуализация.
2. Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).
3. Обучение в командах достижений.

4. Анализ конкретных ситуаций (case-study).
5. Ролевая игра.
6. Метод «круглого стола».
7. Метод «мозгового штурма».

Каждому студенту выдается индивидуальный логин и пароль для входа в электронную информационно-образовательную среду на официальном сайте ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет [www.gorskigau.com](http://www.gorskigau.com)

### **Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. MicrosoftWindows 7
2. MicrosoftOfficeStandard 2007
3. MicrosoftOfficeVisio 2010
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).
5. Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5»
6. ABBYY FineReader 9.
7. Векторный графический редактор CorelDrawX4
8. Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

*Дополнительно:*

1. База данных Федерального государственного бюджетного учреждения науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) (<http://www2.viniti.ru>), договор №43 от 22.09.2015 г.
2. Электронные плакаты "Машиностроение"
3. Электронные плакаты "Начертательная геометрия"
4. Электронные плакаты "Детали машин"
5. Система автоматизированного проектирования AutoDeskAutoCad 2012 EducationProductStandalone
6. Пакет для анализа многомерных данныхMatlabSimulinkAcademic
7. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V13.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

Наименование	Количество	Место
Аудитория № 20:	о	Факультет биотехнологии и стандартизации,
1. Ученическая доска	1 шт.	Кафедра стандартизации и сертификации,
2. Стулья	14 шт.	Аудитория № 20
3. Парты	7 шт.	
4. Кафедра	1 шт.	



		1 стандарт.
Лаборатория № 43:		
1. Линейка синусная ЛС-100 –		
2. Линейка лекальная ЛД-200 –.,	1 шт	
3. Измерительная роликовая пружина 01ИГЛ –	1 шт	
4. Нутромер микрометрический –	1 шт	
5. Глубиномер микрометрический –	1 шт	
6. Набор принадлежностей к пкмд ПК-3 –	1 шт	
7. Нутромер индикаторный НИ50 –	1 шт	
8. Индикатор часового типа ИЧ –	1 шт	
9. Микрометр резьбовой мвм, калибр-скоба –	1 шт	
10. Индикатор рычажно-зубчатый ИРТ –	1 шт	
11. Принадлежности к индикатору-призмы –	1 шт	
12. Плоскопараллельные концевые меры длины пкмд набор № 1, 2, 4, 5 –	1 шт	
13. Штангенглубиномер ШГ–	1 шт	
14. Штангенрейсмус ШР–	1 шт	
15. микрометр гладкий МК –	1 шт	
16. Глубиномер микрометрический ГМ –	1 шт	
17. Нутромер микрометрический НМ –	1 шт	
18. Скоба индикаторная СИ–	1 шт	
19. Нутромет индикаторный НИ –	1 шт	
20. Индикатор часового типа ИЧ –	1 шт	
21. Индикатор рычажно-зубчатый ИРБ –	1 шт	
22. Микрокатор МИГП – 1	1 шт	
23. Стойка С-2 –	1 шт	
24. Индикатор многооборотный МИГ-2	1 шт	
25. Рычажно-зубчатая головка ИГ –	1 шт	
26. Индикатор рычажно-зубчатый ИР –	1 шт	
27. Штатив шм, струбцина, параллельные брусья, скоба рычажная СР –	1 шт	
28. Микрометр рычажный мр-02120 –	1 шт	
29. Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения –	6 шт	
30. Угломер 1 с нониусом 2ум –	12 шт	
31. Угломер 2 УМ-127 –	3 шт	
32. Штангензубомер ШЗ –		
		Факультет биотехнологии стандартизации, Кафедра стандартизации сертификации, Лаборатория № 43
		и и

33. Образцы шероховатости (сталь), (чугун) – 34. Глубиномер индикаторный ГИ – 35. Микрометр гладкий МК – 36. Диапроектор ПЕЛИНГ-800 – 37. Доска ученическая – 38. Парты – 39. Стулья – 40. Стеллажи		
---	--	--

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы (темы) дисциплины*</b>	<b>Контролируемые компетенции (или ее части)</b>	<b>Оценочные средства</b>
1	«Основы взаимозаменяемости»	ПК-4,6,18	Рубежный контроль
2	«Нормирование взаимозаменяемость точности»	ПК-4,6,18	Рубежный контроль

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
		(удовлетворительный)	(хорошо)	(отлично)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>				
1.	<p><b>ПК-4</b> Способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, юстировку и ремонт средств измерений</p>	<p><b>Знать:</b> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы.</p>	<p><b>Знать:</b> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы. <b>Уметь:</b> - определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; - устанавливать оптимальные нормы точности измерений.</p>	<p><b>Знать:</b> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы. <b>Уметь:</b> - определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; - устанавливать оптимальные нормы точности измерений. <b>Владеть:</b> - навыками поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств измерений; - навыками выбора средства измерений и контроля с учетом технологических процессов производства.</p>

2.	<p><b>ПК-6</b></p> <p>Способность участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи систем управления качеством;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи систем управления качеством;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандартизацию как метод управления качеством;</li> <li>- выбирать наиболее целесообразные методы систем управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции;</li> <li>- выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи систем управления качеством;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандартизацию как метод управления качеством;</li> <li>- выбирать наиболее целесообразные методы систем управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции;</li> <li>- выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и проведения сертификации продукции и анализа его результатов для принятия управленческих решений на различных стадиях жизненного цикла продукции.</li> </ul>
3.	<p><b>ПК-18</b></p> <p>Способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность, области применения, направления развития информационных технологий;</li> <li>-современные технические и прикладные программные средства;</li> <li>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</li> <li>- состав и содержание информационного обеспечения;</li> <li>- применение баз данных.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность, области применения, направления развития информационных технологий;</li> <li>-современные технические и прикладные программные средства;</li> <li>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</li> <li>- состав и содержание информационного обеспечения;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сущность, области применения, направления развития информационных технологий;</li> <li>-современные технические и прикладные программные средства;</li> <li>- назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей;</li> <li>- состав и содержание</li> </ul>

			<p>- применение баз данных.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой;</p> <p>-извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени.</p>	<p>информационного обеспечения;</p> <p>- применение баз данных.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой;</p> <p>-извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации;</p> <p>- навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов;</p> <p>- навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных;</p> <p>- хранение и поиск данных.</p>
--	--	--	---	---

Описание шкалы оценивания:  
на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

На экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

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

**Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

#### **Раздел 1 «Основы взаимозаменяемости»**

1. Теоретические основы взаимозаменяемости
2. Общие сведения
3. Виды взаимозаменяемости
4. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках
5. Основные понятия о посадках
6. Модели взаимозаменяемости технических устройств
7. 6.Функциональная взаимозаменяемость.
8. Система допусков и посадок для гладких элементов деталей
9. Общие понятия о системах допусков и посадок
10. Интервалы размеров
11. Единицы допуска
12. Ряды точности (ряды допусков)
13. Поля допусков отверстий и валов
14. Посадки в системе отверстия и в системе вала
15. Нормальная температура
16. Выбор допусков и посадок
17. Расчет размерных цепей
18. Общие сведения о размерных цепях
19. Задачи, решаемые при расчете размерных цепей
20. Расчет размерных цепей по методу полной взаимозаменяемости
21. Расчеты размерных цепей при неполной взаимозаменяемости

22. Взаимозаменяемость угловых размеров
23. Система единиц на угловые размеры
24. Допуски угловых размеров и конусов
25. Нормирование отклонений формы
26. Общие положения
27. Определение числовых значений отклонений формы
28. Правила указания требований к точности формы на чертеже
29. Нормирование отклонений от прямолинейности в плоскости и от плоскостности
30. Нормирование отклонений формы цилиндрических поверхностей
31. Неуказанные допуски формы
32. Примеры контрольных заданий по нормированию отклонений формы
33. Нормирование отклонений расположения поверхностей
34. Общие положения
35. Правила указания требований к точности расположения на чертеже
36. Понятие о независимых и зависимых допусках
37. Нормирование точности параллельности элементов детали
38. Нормирование точности перпендикулярности элементов детали
39. Нормирование точности наклона поверхностей элементов детали
40. Нормирование точности способности поверхностей элементов детали

## **Раздел 2 «Нормирование взаимозаменяемость точности»**

1. Нормирование суммарных отклонений формы и расположения поверхностей элементов детали
2. Общие положения
3. Радиальное биение
4. Торцевое биение
5. Биение в заданном направлении
6. Полное радиальное и полное торцевое биения
7. Нормирование требований к шероховатости поверхности
8. Основные понятия
9. Параметры для нормирования шероховатости поверхности
10. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах
11. Посадки подшипников качения
12. Основные понятия
13. Поля допусков и посадки колец подшипников
14. Взаимозаменяемость резьбовых соединений
15. Общие положения
16. Допуски и посадки метрической резьбы
17. Метрические резьбы деталей из пластмасс
18. Взаимозаменяемость шпоночных соединений
19. Призматические шпоночные соединения
20. Сегментные шпоночные соединения
21. Нормирование точности зубчатых колес и передач



22. Общие положения
23. Нормы кинематической точности
24. Нормы плавности работы
25. Нормы контакта зубьев
26. Нормы бокового зазора
27. Условные обозначения точности зубчатых колес
28. Допуски в оптическом приборостроении
29. Нормируемые параметры
30. Примеры простановки размеров и отклонений на чертежах

### **Критерии оценки:**

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

### **Комплект тестовых заданий по дисциплине**

#### **Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)**

**$K = A:P$  , где А – число правильных ответов**

**Р – общее число ответов**

<b>Коэффициент К</b>	<b>Оценка</b>
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

## Задание № 1

### **1. Взаимозаменяемость это...**

1. свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра.
2. возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей.
3. выполнение требований к точности деталей.

### **2. Номинальный размер — это**

1. размер, определяющий величину и форму детали.
2. размер, необходимый для изготовления и контроля детали.
3. размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчёта отклонений.

### **3. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется**

1. технологическим.
2. номинальным.
3. действительным.

### **4. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

### **5. Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

### **6. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется**

1. полем допуска.
2. допуском.
3. отклонением.

### **7. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется**

1. сопряжением.
2. посадкой.
3. основным отклонением.

**8. Разность между действительным значением и расчётным – это**

1. погрешность.
2. точность изготовления.
3. нормированная точность.

**9. На сколько групп разбит диапазон размеров до 10000 мм?**

1. на три
2. на четыре
3. на пять

**10 В системе для размеров до 10000 мм установлено ... квалитетов**

1. 18
2. 19
3. 20

### Тестовое задание №2

**1. Выражение  $\text{Ø}100 \text{ h}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия.
2. в системе вала.
3. переходная.

**2. Диаметр отверстия больше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**3. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**4. Выражение  $\text{Ø}100 \text{ n}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия
2. в системе вала
3. переходная

**5. Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной ...**

1. 18 С
2. 20 С
3. 22 С

**6. Сколько классов точности установлено для подшипников качения?**

1. три
2. четыре
3. пять

**7. Предельные калибры предназначены ...**

1. для определения числового значения измеряемых параметров.
2. для проверки предельных размеров
3. для определения того, находится ли величина контролируемого параметра между двумя допустимыми пределами.

**8. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**9. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**10. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

### **Тестовое задание №3**

**1. Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют**

1. средней линией профиля.
2. базовой линией поверхности.
3. шероховатостью поверхности

**2. Для измерения линейных размеров заготовок с малой точностью применяют штриховые инструменты**

1. штангенинструменты
2. линейки, рулетки
3. все перечисленные

**3. Вспомогательная шкала штангенциркуля называется**

1. штангой.
2. нониусом
3. рамкой

**4. Микрометры позволяют измерять детали с точностью**

1. 0,1мм
2. 0,01мм
3. 0,001мм

**5. Наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано с помощью шкалы данного инструмента называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**6. Значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**7. Механические отсчётные устройства, преобразующие малые перемещения измерительного наконечника в большие перемещения стрелки и имеющие шкалу называются**

1. измерительными головками
2. микрометрическими головками
3. оптическими головками

**8. Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют**

1. смежными
2. сопрягаемыми
3. свободными

**9. Устройство, вырабатывающее сигнал измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем называется:**

1. измерительной системой
2. измерительным прибором
3. эталоном

**10. Совокупность допусков, изменяющихся в зависимости от номинального размера и соответствующих одинаковой градации точности, определяемой коэффициентом  $\alpha$  называется**

1. отклонением
2. квалитетом
3. погрешностью

#### **Тестовое задание №4**

**1. Взаимозаменяемость это...**

1. свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра.
2. возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей.
3. выполнение требований к точности деталей.

**2. Номинальный размер —**

1. размер, определяющий величину и форму детали.
2. размер, необходимый для изготовления и контроля детали.
3. размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчёта отклонений.

**3. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется**

1. технологическим.
2. номинальным.
3. действительным.

**4. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

**5. Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

**6. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется**

1. полем допуска.
2. допуском.

3. отклонением.

**7. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется**

1. сопряжением.
2. посадкой.
3. основным отклонением.

**8. Разность между действительным значением и расчётным – это**

1. погрешность.
2. точность изготовления.
3. нормированная точность.

**9. На сколько групп разбит диапазон размеров до 10000 мм?**

1. на три
2. на четыре
3. на пять

**10 В системе для размеров до 10000 мм установлено ... квалитетов**

1. 18
2. 19
3. 20

### Тестовое задание №5

**1. Выражение  $\text{Ø}100\text{ h}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия.
2. в системе вала.
3. переходная.

**2. Диаметр отверстия больше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**3. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**4. Выражение  $\text{Ø}100\text{ п}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия
2. в системе вала
3. переходная

**5. Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной**

...

1. 18 С
2. 20 С
3. 22 С

**6. Сколько классов точности установлено для подшипников качения?**

1. три
2. четыре
3. пять

**7. Предельные калибры предназначены ...**

1. для определения числового значения измеряемых параметров.
2. для проверки предельных размеров
3. для определения того, находится ли величина контролируемого параметра между двумя допустимыми пределами.

**8. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**9. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**10. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

#### **Тестовое задание №6**

**1. Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют**

1. средней линией профиля.
2. базовой линией поверхности.
3. шероховатостью поверхности



**2.Для измерения линейных размеров заготовок с малой точностью применяют штриховые инструменты**

1. штангенинструменты
2. линейки, рулетки
3. все перечисленные

**3.Вспомогательная шкала штангенциркуля называется**

1. штангой.
2. нониусом
3. рамкой

**4.Микрометры позволяют измерять детали с точностью**

1. 0,1мм
2. 0,01мм
3. 0,001мм

**5.Наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано с помощью шкалы данного инструмента называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**6.Значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**7.Механические отсчётные устройства, преобразующие малые перемещения измерительного наконечника в большие перемещения стрелки и имеющие шкалу называются**

1. измерительными головками
2. микрометрическими головками
3. оптическими головками

**8.Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют**

1. смежными
2. сопрягаемыми
3. свободными

**9. Устройство, вырабатывающее сигнал измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем называется:**

1. измерительной системой
2. измерительным прибором
3. эталоном

**10. Совокупность допусков, изменяющихся в зависимости от номинального размера и соответствующих одинаковой градации точности, определяемой коэффициентом  $a$  называется**

1. отклонением
2. квалитетом
3. погрешностью.

### **Тестовое задание №7**

**1. Взаимозаменяемость это...**

1. свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра.
2. возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей.
3. выполнение требований к точности деталей.

**2. Номинальный размер —**

1. размер, определяющий величину и форму детали.
2. размер, необходимый для изготовления и контроля детали.
3. размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчёта отклонений.

**3. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется**

1. технологическим.
2. номинальным.
3. действительным.

**4. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

**5. Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.

3. нижним предельным отклонением.

**6. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется**

1. полем допуска.
2. допуском.
3. отклонением.

**7. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется**

1. сопряжением.
2. посадкой.
3. основным отклонением.

**8. Разность между действительным значением и расчётным – это**

1. погрешность.
2. точность изготовления.
3. нормированная точность.

**9. На сколько групп разбит диапазон размеров до 10000 мм?**

1. на три
2. на четыре
3. на пять

**10 В системе для размеров до 10000 мм установлено ... квалитетов**

1. 18
2. 19
3. 20

### Тестовое задание №8

**1. Выражение  $\text{Ø}100\text{ h}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия.
2. в системе вала.
3. переходная.

**2. Диаметр отверстия больше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**3. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка**

1. с натягом
2. с зазором
3. переходная

**4.Выражение  $\varnothing 100 \text{ н}6$  обозначает, что это посадка ...**

1. в системе отверстия
2. в системе вала
3. переходная

**5.Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной ...**

1. 18 С
2. 20 С
3. 22 С

**6.Сколько классов точности установлено для подшипников качения?**

1. три
2. четыре
3. пять

**7.Предельные калибры предназначены ...**

1. для определения числового значения измеряемых параметров.
2. для проверки предельных размеров
3. для определения того, находится ли величина контролируемого параметра между двумя допустимыми пределами.

**8.Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**9.Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**10.Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения**

1. седлообразность.
2. конусообразность.
3. бочкообразность.

**Тестовое задание №9**

**1. Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют**

1. средней линией профиля.
2. базовой линией поверхности.
3. шероховатостью поверхности

**2. Для измерения линейных размеров заготовок с малой точностью применяют штриховые инструменты**

1. штангенциркули
2. линейки, рулетки
3. все перечисленные

**3. Вспомогательная шкала штангенциркуля называется**

1. штангой.
2. нониусом
3. рамкой

**4. Микрометры позволяют измерять детали с точностью**

1. 0,1мм
2. 0,01мм
3. 0,001мм

**5. Наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано с помощью шкалы данного инструмента называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**6. Значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы называется**

1. пределом измерений
2. ценой деления шкалы
3. точностью измерений

**7. Механические отсчётные устройства, преобразующие малые перемещения измерительного наконечника в большие перемещения стрелки и имеющие шкалу называются**

1. измерительными головками
2. микрометрическими головками
3. оптическими головками

**8. Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют**

1. смежными

2. сопрягаемыми
3. свободными

**9. Устройство, вырабатывающее сигнал измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем называется:**

1. измерительной системой
2. измерительным прибором
3. эталоном

**10. Совокупность допусков, изменяющихся в зависимости от номинального размера и соответствующих одинаковой градации точности, определяемой коэффициентом  $\alpha$  называется**

1. отклонением
2. квалитетом
3. погрешностью

### **Тестовое задание №10**

**1. Взаимозаменяемость это...**

1. свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра.
2. возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей.
3. выполнение требований к точности деталей.

**2. Номинальный размер —**

1. размер, определяющий величину и форму детали.
2. размер, необходимый для изготовления и контроля детали.
3. размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчёта отклонений.

**3. Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется**

1. технологическим.
2. номинальным.
3. действительным.

**4. Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

**5. Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами**

1. действительным отклонением.
2. верхним предельным отклонением.
3. нижним предельным отклонением.

**6. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется**

1. полем допуска.
2. допуском.
3. отклонением.

**7. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется**

1. сопряжением.
2. посадкой.
3. основным отклонением.

**8. Разность между действительным значением и расчётным – это**

1. погрешность.
2. точность изготовления.
3. нормированная точность.

**9. На сколько групп разбит диапазон размеров до 10000 мм?**

1. на три
2. на четыре
3. на пять

**10 В системе для размеров до 10000 мм установлено ... квалитетов**

1. 18
2. 19
3. 20

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценивание обучающегося на экзамене**

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

	излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **Оценивание обучающегося на зачете**


Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)



Автор (ы) \_\_\_\_\_


Программа одобрена на заседании кафедры


Протокол № 10 от « 07 » мая 20 19 г.

Зав. кафедрой Рехвиашвили Э.И. /  /

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета  
Биотехнологии и стандартизации

« 13 » мая 20 19 г. протокол № 7

Председатель метод. совета Рехвиашвили Э.И. /  /

Декан факультета Хожиев А.М. /  /

« 18 » мая 20 19 г.