

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / О.В. Юсупова

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.О.03.06 «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	27.03.01 Стандартизация и метрология
<b>Направленность (профиль)</b>	Метрология и метрологическое обеспечение
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

## **Б1.О.03.06 «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.01 Стандартизация и метрология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 901 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

И.В Малкина

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Р.Г. Гришин, кандидат  
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

В.А Папшев, кандидат  
биологических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

А.Ф. Денисенко, доктор  
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	6
4.3 Содержание практических занятий .....	6
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4. Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-4. .1 Использует базовые знания о системе государственного надзора за единством измерений; основах метрологического обеспечения; методиках выполнения измерений; связях показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способах анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Знать базовые знания о системе государственного надзора за единством измерений
		ПК-4. .2 Устанавливает нормы точности и выбирает средства измерений; проводит анализ качества работы оборудования; применяет аттестованные методики выполнения измерений; выбирает номенклатуру основных групп показателей качества продукции и состояния производства	Уметь устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применяет аттестованные методики выполнения измерений; выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции и состояния производства
		ПК-4. .3 Использует навыки применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений; применения статистических методов при регулировании качества продукции, сертификационных испытаниях, инспекционном контроле, аудитах систем менеджмента качества	Владеть навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений

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

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-4.			Информационно-измерительные системы; Квалиметрия и экспертиза качества продукции; Маркетинг метрологического оборудования; Метрологическое обеспечение; Метрологическое обеспечение производства; Метрология; Надежность и эксплуатация измерительной техники; Организация и технология поверочных испытаний; Подготовка к процедуре и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика; Расчет и проектирование деталей и узлов средств измерения; Учебная практика: ознакомительная практика; Эталоны и поверочные средства

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Внеаудиторная контактная работа, КСР</b>	3	3
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	88	88
подготовка к практическим занятиям	4	4
составление конспектов	84	84
<b>Контроль</b>	9	9
<b>Итого: час</b>	108	108
<b>Итого: з.е.</b>	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Взаимозаменяемость деталей	2	0	2	42	46
2	Нормирование точности типовых соединений деталей машин	2	0	2	46	50
	<b>КСР</b>	0	0	0	0	3
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	4	0	4	88	108

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Взаимозаменяемость деталей	Основные понятия, термины и определения в области взаимозаменяемости и точности.	Взаимозаменяемость. Вал и отверстие. Номинальный, действительный и предельные размеры. Верхнее и нижнее отклонение. Допуск размера. Поле допуска. Типы посадок: с зазором, с натягом, переходные. Точность геометрических параметров.	2
2	Нормирование точности типовых соединений деталей машин	Нормирование точности резьбовых соединений.	Общие сведения о резьбовых соединениях. Основные параметры метрических резьб. Общие принципы нормирования точности метрических резьб. Нормирование точности метрических резьб с зазором. Обозначение резьбовых соединений на чертежах.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				

1	Взаимозаменяемость деталей	Практическое занятие №1. Методика расчета подвижных посадок в системе отверстия и системе вала. Построение схемы полей допусков.	Расчет и определение квалитетов. Выбор допусков. Расчет предельных отклонений, подбор полей допусков, обозначение и графическое изображение посадки.	2
2	Нормирование точности типовых соединений деталей машин	Практическое занятие №2. Расчет предельных размеров деталей резьбового соединения.	Определение предельных отклонений резьбы болта и гайки. Расчет предельных размеров.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 семестр</b>			
Взаимозаменяемость деталей	Подготовка к практическим занятиям	Методика расчета подвижных посадок в системе отверстия и системе вала. Построение схемы полей допусков. Расчет и определение квалитетов. Выбор допусков. Расчет предельных отклонений, подбор полей допусков, обозначение и графическое изображение посадки.	2

Взаимозаменяемость деталей	Самостоятельное изучение тем курса	<p>1. Правила построения схем полей допусков и определение характера соединений. Построение схем полей допусков в системе отверстия. Построение схем полей допусков в системе вала. Построение схем полей допусков для внесистемных посадок. Определение характера соединений. 2. Изучение методик расчета посадок. Методика расчета посадки с зазором. Методика расчета посадки с натягом. Методика расчета переходной посадки 3. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Система отверстия и система вала. Поля допусков и их характеристики. Основные отклонения. Диапазоны и интервалы размеров. Квалитеты. Температурный режим. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах. 4. Калибры для гладких цилиндрических деталей. Назначение и общая конструкция калибров. Схема полей допусков на калибр-скобу. Схема полей допусков на калибр-пробку. Расчет исполнительных размеров калибров. 5. Нормирование точности формы расположения и шероховатости поверхности. Основные понятия точности формы, расположения и шероховатости поверхности деталей. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Обозначение допусков формы и расположения на чертежах. Шероховатость обработанной поверхности, ее обозначение на чертежах.: 6. Изучение правил обозначения допусков формы, расположения и шероховатости поверхности. Правила обозначения допусков формы. Правила обозначения допусков расположения. Правила обозначения шероховатости поверхностей. 7. Нормирование суммарных, зависимых и неуказанных допусков формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски формы, их обозначение и нормирование. Зависимые допуски расположения, их обозначение и нормирование. Неуказанные допуски расположения и формы, их обозначение и нормирование.</p>	40
Нормирование точности типовых соединений деталей машин	Подготовка к практическим занятиям	Расчет предельных размеров деталей резьбового соединения. Определение предельных отклонений резьбы болта и гайки. Расчет предельных размеров.	2

<p>Нормирование точности типовых соединений деталей машин</p>	<p>Самостоятельное изучение тем курса</p>	<p>Нормирование точности подшипников качения. Классы точности подшипников качения. Система допусков и посадок подшипников качения. Назначение, выбор и обозначение посадок подшипниковых соединений. Нормирование точности резьбовых соединений. Общие сведения о резьбовых соединениях. Основные параметры метрических резьб. Общие принципы нормирования точности метрических резьб. Нормирование точности метрических резьб с зазором. Обозначение резьбовых соединений на чертежах Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Общие сведения о шпоночных и шлицевых соединениях. Нормирование точности соединений с призматическими шпонками. Обозначение шпоночных соединений на чертежах. Нормирование точности прямобочных шлицевых соединений и их обозначение на чертежах. Изучение правил назначения посадок на типовые соединения деталей машин. Правила назначения посадок на подшипники качения. Правила назначения посадок на резьбовые соединения с зазором. Правила назначения посадок на призматические шпоночные соединения. Правила назначения посадок на прямобочные шлицевые соединения. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес. Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым колесам и передачам. Нормирование кинематической точности, плавности работы и контакта для зубчатых колес и передач. Показатели бокового зазора. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах. Размерные цепи. Основные понятия и определения размерных цепей. Методы и способы расчета размерных цепей на полную и неполную взаимозаменяемость. Групповая взаимозаменяемость. Методы регулирования и пригонки Изучение методик расчета размерной цепи при неполной взаимозаменяемости. Методика расчета размерной цепи при групповой взаимозаменяемости. Методика расчета размерной цепи методом регулирования.</p>	<p>44</p>
<b>Итого за семестр:</b>			<b>88</b>
<b>Итого:</b>			<b>88</b>

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	М-387а Методические указания к курсовой работе и практическим занятиям по учебной дисциплине "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения" / сост. С. Я. Сагалович; Куйбышев.политехн.ин-т, Резание и режущие инструменты.- Куйбышев, Куйбышев. политехн. ин-т, 1987.- 44 с.	Электронный ресурс
2	Мочалов, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения : учеб.пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе .- 2-е изд., перераб. и доп..- Старый Оскол, ТНТ, 2015.- 263 с.	Электронный ресурс
3	Нормирование точности в машиностроении : учеб. пособие / С. Г. Емельянов [и др.] .- 2-е изд., стер..- Старый Оскол, ТНТ, 2017.- 439 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Железнов, Г.С. Метрология, техническое регулирование и нормирование точности в машиностроении : учеб. пособие / Г. С. Железнов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 244 с.	Электронный ресурс
5	Сергеев, А.Г. Метрология.Стандартизация.Сертификация : Учеб.пособие / А.Г.Сергеев,М.В.Латышев,В.В.Терегеря.- М., Логос, 2001.- 525 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 7	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
-------	--------------	------------------	---------------

1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	<a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека "Наука и техника"	<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Электронно-библиотечная система Лань	<a href="http://www.e.lanbook.com/">www.e.lanbook.com/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Российские базы данных ограниченного доступа
6	ТехЛит.ру	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа

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

### Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер /ноутбук).

### Практические занятия

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы)
- наличие справочников и литературы по темам практических занятий.

### Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить

полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;

- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.О.03.06 «Взаимозаменяемость и нормирование точности»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	27.03.01 Стандартизация и метрология
<b>Направленность (профиль)</b>	Метрология и метрологическое обеспечение
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4. Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-4. .1 Использует базовые знания о системе государственного надзора за единством измерений; основах метрологического обеспечения; методиках выполнения измерений; связях показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способах анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Знать базовые знания о системе государственного надзора за единством измерений
		ПК-4. .2 Устанавливает нормы точности и выбирает средства измерений; проводит анализ качества работы оборудования; применяет аттестованные методики выполнения измерений; выбирает номенклатуру основных групп показателей качества продукции и состояния производства	Уметь устанавливать нормы точности и выбирать средства измерений; проводить анализ качества работы оборудования; применяет аттестованные методики выполнения измерений; выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции и состояния производства
		ПК-4. .3 Использует навыки применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений; применения статистических методов при регулировании качества продукции, сертификационных испытаниях, инспекционном контроле, аудитах систем менеджмента качества	Владеть навыками применения измерительной техники; обработки экспериментальных данных; оформления результатов измерений

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

	Оценочные средства				
	Задание на практ. раб. 1	Задание на практ. раб. 2	Тесты по 1 разделу	Тесты по 2 разделу	Вопросы к зачету
	Практические занятия		Тестирование		
ПК-4	У-(ПК-4)-I В-(ПК-4)-I	У-(ПК-4)-I В-(ПК-4)-I	З-(ПК-4)-I В-(ПК-4)-I	З-(ПК-4)-I	З- (ПК-4)- I В- (ПК-4)- I

**Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 2.

**3.1. Типовые задания для практических занятий**

*Практическое занятие №1.*

Рассчитать и выбрать посадку с зазором для соединения с номинальным диаметром D(d) = .....мм, если допустимые значения зазоров: S max = .....мкм и S min = .....мкм.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номинальный диаметр, мм	90	100	110	160	40	50	60	95	30	35	40	25	45	25	35
Smin, мкм	242	277	295	285	114	66	106	217	100	97	117	99	175	97	74
Smax, мкм	120	103	120	145	50	25	30	75	33	42	60	35	55	33	20

*Практическое занятие №2.*

Рассчитать предельные диаметры и допуски резьбового соединения.....

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
резьбовое соединение	M48*1,5-7H/7h6h	M42*1,5-7H/8g	M36*1,5-6H/6g	M72*2-6H/6g	M20*1,5-6H/6h	M24*1,5-7G/7h6h	M36*1,5-6G/5h6h	M56*2-5H/4g	M8-7H/8g	M10-7G/6h	M12-7H/6f	M6-4H5H/5h4h	M14*1,5-8G/7h	M8-7H/8h	M33*1,5-7H/8g

**3.2. Типовые варианты тестовых заданий**

1. Какая формула позволяет определить средневероятный зазор в посадке?

$$1.... = \frac{S_{max} - S_{min}}{2}$$

$$2.... = \frac{EI + ES}{2}$$

$$3.... = e_m - E_m$$

$$4.... = E_m - e_m$$

2. Какая формула позволяет определить параметр шероховатости Rz ?

$$1... = \frac{1}{n} \sum_1^n |y_i|$$

$$2.... = \frac{1}{n} \sum_1^n S_i$$

$$3.... = \frac{1}{5} \left( \sum_1^5 |y_{ni}|_{pi} + \sum_1^5 |y_{pi}| \right)$$

$$4.... = \sum_1^n b_i$$

3 Метрическая крепежная резьба с  $D(d)=27$  мм и мелким шагом  $P=2$  мм выполнена со следующими полями допусков на диаметры:

$d$ - 6g,  $d_2$ -7g,  $D_1$  -5H,  $D_2$  -4H. Какое обозначение посадки соответствует этим условиям?

1. M27-4H/7g
2. M27x 2-5H4H/6g7g
3. M27x 2-4H/7g
4. M27x 2-4H5H/7g6g

4. Какая формула позволяет определить допуск замыкающего звена размерной цепи при решении обратной задачи методом максимума-минимума?

5. Обозначьте посадку подшипника 6 класса точности на вал  $\varnothing 25$  к6.

6. Установите характер соединения деталей, если известны  $es=0$ ,  $Td=78$  мкм,  $TD=100$

$$1.... = \sqrt{\sum_1^{n+p} TA^2 i}$$

$$2.... = \sum_1^n \overline{Ai} - \sum_1^n Ai$$

$$3... = \frac{TA_{\Delta}}{n+p}$$

$$4.... = \sum_1^{n+p} TAi$$

мкм,  $S_{max}=250$  мкм.

7. Для посадки в системе отверстия известны  $S_{max}=33$  мкм,  $N_{max}=8$  мкм,  $Td=16$  мкм. Чему равно  $TD$ ?

8. Взаимозаменяемость покупных и кооперируемых изделий и составных частей по эксплуатационным показателям, а также по размерам и форме присоединительных поверхностей называется

1. Внутренней взаимозаменяемостью;
2. Внешней взаимозаменяемостью;
3. Функциональной взаимозаменяемостью.

9. Дополните

Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов, называется ...

10. Выберите правильный ответ

Исполнительные размеры каких калибров определяются по формулам:

$$P - ПР_{нов} = (D_{\min} + Z) \pm H/2;$$

$$P - ПР_{изн} = D_{\min} - Y;$$

$$P - HE = D_{\max} \pm H/2,$$

1. Калибр- скоб;
2. Нормальных калибров;
3. Калибр- пробок.

3. Рассчитайте допуск посадки, если известны  $es = -5 \text{ мкм}$ ,  $TD = 45 \text{ мкм}$ ,  $ES = 10 \text{ мкм}$ ,  $S_{\max} = 40 \text{ мкм}$ .

4. Дополните  
Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами называется ...

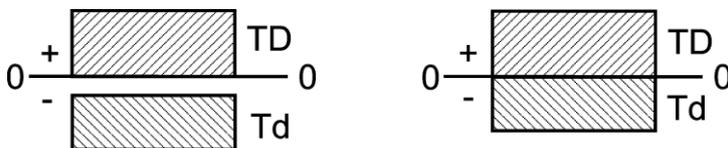
13. Известно, что в посадке  $ei = -30 \text{ мкм}$ ,  $Td = 30 \text{ мкм}$ ,  $N_{\max} = 35 \text{ мкм}$ .

Тогда  $EI = 35 \text{ мкм}$ .

1. Верно
2. Неверно

14. Выберите правильный ответ

Схема какой посадки приведена на рисунке

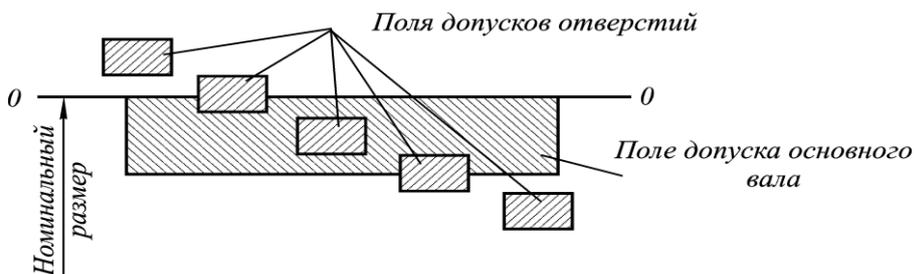


1. Переходной;
2. С натягом;
3. С зазором.

15. Чему равно верхнее предельное отклонение вала, если известно, что в посадке  $S_{\max} = 40 \text{ мкм}$ ,  $TD = 70 \text{ мкм}$ ,  $EI = 0$ ,  $T_{\text{п}} = 120 \text{ мкм}$ .

1. 20 мкм
2. 80 мкм
3. 40 мкм

16. В какой системе изображено расположение полей допусков?



## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

### **Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине**

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Задание на практ. занятия	Систематически - 2 раз в семестр, письменно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Тесты	Систематически - 2 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
5	Промежуточная аттестация - Зачет с оценкой	На этапе промежуточной аттестации- устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

В учебном процессе применяются следующие пассивные (лекции) и активные (практические занятия, подготовка к зачету с оценкой) образовательные технологии:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, самостоятельное изучение теоретического материала, выступление с докладом по результатам подготовки к практическим занятиям с представлением иллюстрационного материала в виде презентации Microsoft PowerPoint.
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- *лекция с элементами самостоятельной работы студентов;*
- *лекция с решением конкретных ситуаций;*
- *лекция с коллективным исследованием;*
- *лекции спецкурсов.*

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих

рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двустороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

#### Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.
2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.
3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.
4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.

**Практическое занятие** — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках данной дисциплины. Подготовка производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий. Данная информация доводится до студентов заранее. По желанию обучающихся, они могут не только составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию, но и подготовить доклад по соответствующей теме, которая формулируется самим обучающимся и согласуется с преподавателем. Доклад иллюстрируется с помощью презентации Microsoft PowerPoint. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в соответствующих методических указаниях.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Выполняемые задания могут быть:

- 1) иллюстрацией теоретического материала и носить воспроизводящий характер; они выявляют качество понимания студентами теории;
- 2) образцами задач и примеров, разобранных в аудитории; для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
- 3) видом заданий, содержащим элементы творчества; одни из них требуют от студента обобщений, для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи; решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно; третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
- 4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По данной дисциплине предусмотрено проведение 2 практических занятий длительностью 2 академических часа каждое. Темы практических занятий приведены в Разделе 3.2 Рабочей программы.

В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу занятия. Обращается внимание на основные понятия, расчетные формулы, алгоритмы, практическую значимость рассматриваемых вопросов. Далее студентам предлагаются определенные условия (задачи), для которых требуется выполнить расчет определенных параметров или выработать определенные технологические решения. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения, или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.