




Кафедра – Технология машиностроения и приборостроения

Составители – Чумакова Елена Валентиновна, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от « 20 » 05.2019 № 5

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»

  
\_\_\_\_\_  
Р. М. Бакиров  
« 20 » 05 2019 г.


## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных  
производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_  
А.Н. Шельпяков  
« 20 » 05 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
Соловьева Л.Н.  
« 20 » 05 2019 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>		<b>Нормирование точности и технические измерения</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	<b>5</b>
<b>Кафедра</b>		<b>Программа</b>	15.03.05 «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль – «Технология машиностроения»			
<b>Составитель</b>		Чумакова Е.В., к.т.н., доцент				
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> Проектировать изделия машиностроения, отвечающие требованиям качества с учётом конструкторских, технологических, эксплуатационных, экономических параметров</p> <p><b>Задачи:</b> Участие в разработке проектов изделий машиностроения с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, экономических и управленческих параметров. Участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации.</p> <p><b>Знания:</b> Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.</p> <p><b>Умения:</b> применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов её изготовления.</p> <p><b>Навыки:</b> работы на контрольно-измерительном оборудовании.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Точность деталей и механизмов; взаимозаменяемость; виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки; единая система допусков и посадок, размерные цепи; нормирование микронеровностей; контроль геометрической точности.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Нормирование точности деталей и сборочных единиц; обеспечение взаимозаменяемости.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Средства измерения для контроля качества продукции</p>				
<b>Основная литература</b>		<p>1. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — 978-5-4387-0464-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34681.html">http://www.iprbookshop.ru/34681.html</a></p> <p>2. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Меринов, Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Е. С. Кириллов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — 978-5-4487-0352-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79754.html">http://www.iprbookshop.ru/79754.html</a></p>				
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов, выполнения КР.				
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>				
<b>Профессиональные</b>		<p><b>ПК-2</b>Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий;</p> <p><b>ПК-12</b> Способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;</p> <p><b>ПК-17</b> Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>				
<b>Зачетных единиц</b>	4	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		<b>Всего часов -144</b>	6	4	6	128
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки - «зачтено»; «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, зачету, выполнение заданий СР, выполнение КР
<b>формы</b>	зачет	Курсовая работа				
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Математика, физика, инженерная графика			

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины является проектирование изделий машиностроения, отвечающих требованиям качества с учётом конструкторских, технологических, эксплуатационных, экономических параметров.

**Задачи** дисциплины:

- участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации, техническим условиям и другим нормативным документам;
- участие в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов;
- участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке инновационного потенциала проекта.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- методы стандартных испытаний по определению показателей готовых машиностроительных изделий;
- организацию на машиностроительных предприятиях контроля качества готовой продукции.

**уметь:**

- выполнять работы по диагностике состояния объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;
- использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий.

**владеть:**

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.

**уметь:**

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.

**владеть:**

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика, Физика, Инженерная графика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Организацию на машиностроительных предприятиях контроля качества готовой продукции.
2	Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий.

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Выполнять работы по диагностике состояния объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа.
2	Использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Работа на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ПК-2</b> Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий;	1,2	1,2	1
<b>ПК-12</b> Способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;	1,2	1,2	1
<b>ПК-17</b> Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции;	1,2	1,2	1

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки. Единая система допусков и посадок. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски. Нормирование микронеровностей.	5		2	2	-	30	Отчет по практической работе. Ответы на вопросы.

2	Стандартные методы проектирования изделий. Эффективный контроль качества технологических процессов. Размерные цепи.	5		2	-	4	30	Отчет по лабораторной работе. Ответы на вопросы.
3	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Нормирование точности колец подшипников качения. Резьбовые соединения. Зубчатые зацепления. Шпоночные и шлицевые соединения.	5		2	4	-	30	Отчет по практической работе. Ответы на вопросы.
	Курсовая работа (КР)	5					36	Расчетно-пояснительная записка с приложениями к КР(в эл. и печатном виде)
	Зачет.	5					2	Вопросы и задания на зачет
Всего за семестр, в том числе контроль самостоятельной работы				6	6	4	128	

\*включая курсовое проектирование

#### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	<i>Раздел 1.</i> Отклонения размеров. Допуски и посадки. ЕСДП. Калибры для гладких поверхностей. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски.	1,2	1,2	1
2	<i>Раздел 2.</i> Размерные цепи.	1,2	1,2	1
3	<i>Раздел 3.</i> Нормирование микронеровностей поверхностей. Нормирование точности колец подшипников качения. Резьбовые соединения. Зубчатые зацепления. Шпоночные и шлицевые соединения.	1,2	1,2	1

#### 4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Расчет размерных цепей методами пригонки и регулирования.	4
<b>Всего</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	ЕСДП	2
2.	2	Нормирование точности колец подшипников качения	2
3	3	Шпоночные и шлицевые соединения.	2
<b>Всего</b>			<b>6</b>

#### 4.5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления лекционного материала по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения» применяются:

№ п/п	Технология
1	Комплект заданий и задач по разделам дисциплины.
2	Индивидуальные задания для лабораторных работ
3	Индивидуальные задания для курсовых работ

### 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 5.1. Содержание самостоятельной работы (Выполнить задания по темам. № п/п. и № темы назначает преподаватель)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки. Единая система допусков и посадок. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски. Нормирование микронеровностей.	1. Размеры, отклонения. 2. Основные отклонения 3. Виды посадок. 4. ЕСДП. Признаки. 5. Посадки в ЕСДП. 6. Система отверстия и система вала. 7. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. 8. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. 9. Отклонения и допуски расположения поверхностей. 10. Отклонения и суммарные допуски поверхностей. 11. Параметры шероховатости поверхности	30
2	Стандартные методы проектирования изделий. Эффективный контроль качества технологических процессов. Размерные цепи.	1. Виды размерных цепей. 2. Задачи размерного анализа. 3. Методы достижения точности замыкающего звена.	30
3	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа.	1. Степени точности резьбы. 2. Нормирование точности резьбовых соединений. 3. Степени точности зубчатых зацеплений. 4. Нормирование точности зубчатых	30

	Эффективный контроль качества готовой продукции. Нормирование точности колец подшипников качения. Резьбовые соединения. Зубчатые зацепления. Шпоночные и шлицевые соединения.	зацеплений. зубчатых зацеплений. 5. Нормирование точности шпоночных соединений. 6. Нормирование точности шпоночных соединений.	
4	Курсовая работа	Задания по разделам курсовой работы	36
5	Зачет	Вопросы и задания на зачет	2
<b>Всего</b>			128

5.2. **Оценочные средства**, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### а) Основная литература

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — 978-5-4487-0335-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79771.html">http://www.iprbookshop.ru/79771.html</a>	2019
2	Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — 978-5-4387-0464-5. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34681.html">http://www.iprbookshop.ru/34681.html</a>	2015

### б) Дополнительная литература

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Меринов, Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Е. С. Кириллов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — 978-5-4487-0352-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79754.html">http://www.iprbookshop.ru/79754.html</a>	2019
2	Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 368 с. — 978-985-06-2597-7. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/48012.html">http://www.iprbookshop.ru/48012.html</a>	2015
3	Таренко Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: тексты лекций/ Б.И.Таренко, Р.А.Усманов.- Электронные текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.- 222 с. – 978-5-7882-1048-3. – Режим доступа: <a href="http://www/iprbookshop.ru/63727/html">http://www/iprbookshop.ru/63727/html</a>	
4	Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении. – М.: Высшая школа, 2001. – 335 с.	



### **в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

### **г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

1. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Штангенциркуль и микрометр», – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. -29с.
2. Чумакова Е.В. Методические указания «Измерение отклонения профиля продольного сечения калибра-пробки на миниметре и оптиметре». ». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2016. -20с.
3. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Размерные цепи». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2015. -49с.
4. Чумакова Е.В. Методические указания «Измерение микронеровностей на приборе «Двойной микроскоп Линника МИС-11»». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. – 10с.
5. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2013. -29с.
6. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 10с.
7. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «ЕСДП». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 13с.
8. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 17с.
9. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Шероховатость поверхности». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 15с.
10. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Нормирование точности колец подшипников качения». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 19с.
11. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Нормирование точности метрической резьбы». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 22с.
12. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Нормирование точности зубчатых колес». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 10с.
13. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Нормирование точности метрической резьбы». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 22с.

14. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Допуски и посадки шпоночных соединений». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 10с.

15. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

16. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ составители Р.М. Бакиров, Е.В.Чумакова [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/filts/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/filts/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)

**д) Программное обеспечение, используемое в учебном процессе:**

№	Название ПО	Сокращенное наименование в рабочей программе дисциплины
1.	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17	КОМПАС-3D
2.	Microsoft Office2016	Microsoft Office
3.	Учебный комплект Электронный справочник конструктора, редакция 4, лицензия.	Учебный комплект Электронный справочник конструктора

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.

4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.

5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

6. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения курсовой работы, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2020 - 2021	 15.05.2020.
2021 - 2022	 - 19.05.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»  
Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Нормирование точности и технические измерения  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине**

**Нормирование точности и технические измерения**

(наименование дисциплины)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины *	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки.	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 1 2. Защита лабораторной работы №1 «Штангенциркуль и микрометр»
2	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Единая система допусков и посадок	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 2
3	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 3 2. Защита лабораторной работы № 2 «Измерение отклонения профиля продольного сечения калибра-пробки на миниметре и оптиметре».
4	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Суммарные допуски.	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 4
5	Стандартные методы проектирования изделий. Эффективный контроль качества технологических процессов. Размерные цепи.	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы «Размерные цепи». 2. Защита лабораторной работы (практической) работа № 3 «Расчет размерных цепей методами пригонки и регулирования».
6	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Нормирование микронеровностей.	ПК-2, ПК-17	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 6 2. Защита лабораторной работы № 4 «Двойной микроскоп МИС-11»
7	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Нормирование точности колец подшипников качения	ПК-12, ПК-17	Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 7 «Нормирование точности колец подшипников качения»
8	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции.	ПК-12, ПК-17	Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 8 «Резьбовые соединения» и «Зубчатые зацепления»

	Резьбовые соединения. Зубчатые зацепления.		
9	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Шпоночные и шлицевые соединения.	ПК-12, ПК-17	Текущий контроль выполнения задания практической работы раздела 9 «Шпоночные и шлицевые соединения».
10	Курсовая работа	ПК-2, ПК-12, ПК-17	1. Защита курсовой работы
11	Зачет	ПК-2, ПК-12, ПК-17	Перечень контрольных вопросов для зачета

\* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

## 1. ОПИСАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

### 1.1. Наименование: зачет

#### 1.1.1. Перечень контрольных вопросов для проведения зачета

1. Размеры. Отклонения. Допуски. Посадки.
2. Единая система допусков и посадок. Признаки.
3. Отклонения и допуски формы поверхностей деталей.
4. Измерение отклонений формы поверхностей.
5. Отклонения и допуски расположения поверхностей деталей.
6. Измерение отклонений расположения поверхностей деталей.
7. Суммарные допуски. Позиционный и зависимый допуски.
9. Шероховатость поверхностей деталей машин. Параметры шероховатости поверхности.
10. Измерение параметров шероховатости поверхностей деталей.
10. Допуски угловых размеров и гладких конусов.
16. Калибры.
17. Подшипники качения. Классификация. Классы точности. Виды нагружения колец подшипников качения.
18. Подшипниковые посадки. Требования к посадочным поверхностям под подшипники.
19. Назначение и классификация резьбовых соединений.
20. Точность резьбовых соединений. Посадки.
21. Измерение параметров точности резьбы.
22. Назначение и классификация зубчатых передач.
23. Точность зубчатых зацеплений.
24. Измерение параметров точности зубчатых передач.
25. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.

#### Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

### 1.2. Наименование: тест

#### 1.2.1. Варианты индивидуальных заданий по разделам 1-4 и 6

1. Допуски формы и расположения на чертежах указываются для поверхностей ...
  - имеющих малую высоту неровностей,
  - допуски размеров которых меньше 12-го качества,
  - отклонения которых влияют на функционирование узла или изделия в целом,
  - всех.

2. Окружность минимального диаметра, описанного вокруг реального профиля наружной поверхности вращения или максимального диаметра, вписанного в реальный профиль отверстия, называется...

- вспомогательной окружностью,
- описанной окружностью,
- **прилегающей окружностью**,
- основным размером.

3. Отклонение простого радиального биения является...

- разностью отклонений от соосности в диаметральном выражении нормируемой оси с базовой и от круглости,
- отклонением от соосности нормируемой и базовой осей,
- **суммой отклонений от круглости в измеряемом сечении и от соосности в диаметральном выражении данной оси и оси базовой поверхности**,
- отклонением от параллельности нормируемой и базовой осей.

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

- 25°C, - 273°C, - **20°C**, - 0°C.

5. Базой для отсчета значений отклонения следует принимать ...

- поверхность или профиль, имеющий размеры, указанные на чертеже,
- поверхность, касательную к реальной поверхности внутри материала,
- **прилегающий профиль или прилегающую поверхность**,
- среднюю линию профиля.

#### **Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

**1.3. Наименование:** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий

#### **1.3.1. Варианты заданий для практической работы по разделу 4 «Размерные цепи».**

Построение размерной цепи последовательным методом для обеспечения собираемости и работы механизма. Сборочные чертежи изделий выдаются из альбомов. Расчет размерных цепей методами пригонки и регулирования.

#### **Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

#### **1.3.2. Варианты индивидуальных заданий для практической работы по разделу 7 «Нормирование точности колец подшипников качения».**

1. Определить годность колец подшипников 0 класса точности по результатам измерений посадочных диаметров:

$d = 5 \text{ mm}$ ,  $D = 16 \text{ mm}$ ,  $dn_b = 5,002 \text{ мм}$ ,  $d_{nm} = 4,998 \text{ мм}$ ,  $Dn_b = 16,001 \text{ мм}$ ,  $D_{nm} = 15,990 \text{ мм}$ .

2. Дан подшипник «0» класса точности и посадочная поверхность вала или корпуса. Подшипниковую посадку сравнить с аналогичной посадкой гладких соединений. Сделать вывод. Ø5m6

Определить годность колец подшипников 0 класса точности по результатам измерений посадочных диаметров:

$d = 15 \text{ mm}$ ,  $D = 35 \text{ mm}$ ,  $dn_b = 14,990 \text{ мм}$ ,  $d_{nm} = 14,988 \text{ мм}$ ,  $Dn_b = 35,002 \text{ мм}$ ,  $D_{nm} = 34,992 \text{ мм}$ .

2. Дан подшипник «0» класса точности и посадочная поверхность вала или корпуса. Подшипниковую посадку сравнить с аналогичной посадкой гладких соединений. Сделать вывод. Ø65K7

Определить годность колец подшипников 0 класса точности по результатам измерений посадочных диаметров:

$d = 20 \text{ мм}$ ,  $D = 47 \text{ мм}$ ,  $d_{нб} = 19,996 \text{ мм}$ ,  $d_{нм} = 19,987 \text{ мм}$ ,  $D_{нб} = 47,008 \text{ мм}$ ,  $D_{нм} = 46,995 \text{ мм}$ .

2. Дан подшипник «0» класса точности и посадочная поверхность вала или корпуса. Подшипниковую посадку сравнить с аналогичной посадкой гладких соединений. Сделать вывод. Ø20пб

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

### **1.3.3. Варианты индивидуальных заданий для практической работы по разделу 8 «Резьбовые соединения».**

Составить условное обозначение резьбы

$d = 68 \text{ мм}$ , шаг  $P = 6$ , число заходов 2, поля допусков – 5g6g, 5H, резьба правая, длина свинчивания 30 мм. Нарисовать схему расположения полей допусков.

Составить условное обозначение резьбы

$d = 76 \text{ мм}$ , шаг  $P = 3$ , число заходов 1, поля допусков – 5h6h, 5G, резьба левая, длина свинчивания 14 мм. Нарисовать схему расположения полей допусков.

Составить условное обозначение резьбы

$d = 80 \text{ мм}$ , шаг  $P = 6$ , число заходов 1, поля допусков – 6d, 6H, резьба правая, длина свинчивания 90 мм. Нарисовать схему расположения полей допусков.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.

### **1.3.4. Варианты индивидуальных заданий для практической работы по разделу 8 «Зубчатые зацепления».**

1. Составить условное обозначение цилиндрической (конической или червячной) зубчатой передачи: Степени точности по нормам кинематической точности 8, плавности работы 8, контакта зубьев 9, вид сопряжения D, вид допуска d, класс отклонения III.

2. Составить и записать условное обозначение цилиндрической зубчатой передачи по условиям работы. Расшифровать условное обозначение. Редукторы турбин, скорости высокие.

1. Составить условное обозначение цилиндрической (конической или червячной) зубчатой передачи: Степени точности по нормам кинематической точности 9, плавности работы 8, контакта зубьев 7, вид сопряжения C, вид допуска d, класс отклонения V.

2. Составить и записать условное обозначение цилиндрической (червячной) зубчатой передачи по условиям работы. Расшифровать условное обозначение. Зубчатые колеса грузоподъемных механизмов, низкие скорости.

1. Составить условное обозначение цилиндрической (конической или червячной) зубчатой передачи: Степени точности по нормам кинематической точности 8, плавности работы 8, контакта зубьев 9, вид сопряжения H, вид допуска h, класс отклонения IV.

2. Составить и записать условное обозначение цилиндрической зубчатой передачи по условиям работы. Расшифровать условное обозначение. Особо точные передачи отсчетных устройств.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2.



### 1.3.5. Варианты индивидуальных заданий для практической работы по разделу 9 «Шпоночные и шлицевые соединения».

1. Расшифровать условное обозначение: Шпонка 12x8x56 ГОСТ 23360-78. Выбрать посадки для шпоночного соединения.
2. Расшифровать условное обозначение: d-6x23H7/f7x26H12/a11x6F8/e8.

1. Расшифровать условное обозначение: Шпонка 3-8x7x25 ГОСТ 23360-78. Выбрать посадки для шпоночного соединения.
2. Расшифровать условное обозначение: D-10x28H11/≥24,4x35H7/n6x4F8/e8.

1. Расшифровать условное обозначение: Шпонка 14x9x70 ГОСТ 24068-80. Выбрать посадки для шпоночного соединения.
- Расшифровать условное обозначение: b-6x26x30x6F10/f8.

#### Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

### 1.4. Наименование: защита лабораторных работ

- 4.1. Лабораторная работа «Измерение действительных размеров ступенчатых валов штангенциркулем и микрометром».
- 4.2. Лабораторная работа «Измерение отклонения профиля продольного сечения калибра-пробки на миниметре и оптиметре».
- 4.3. Лабораторная работа «Расчет размерных цепей методами пригонки и регулирования».
- 4.4. Лабораторная работа «Измерение микронеровностей на приборе «Двойной микроскоп Линника МИС-11».

#### Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

### 1.5. Наименование: защита курсовых работ

#### Варианты заданий для выполнения курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения».

1. Допуски и посадки цилиндрического редуктора.
2. Допуски и посадки конического редуктора.
3. Допуски и посадки червячного редуктора.

Содержание курсовой работы – в техническом задании к курсовой работе.

#### Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

### 1.6. Темы для самостоятельной работы

#### 1.6.1. Содержание самостоятельной работы

(Выполнить задания по темам. № п/п. и № темы назначает преподаватель)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Компетенции
1	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Виды сопряжений; отклонения, допуски и посадки.	1. Размеры, отклонения. 2. Основные отклонения 3. Виды посадок.	ПК-2, ПК-17
2	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Единая система допусков и	1. ЕСДП. Признаки. 2. Посадки в ЕСДП. 3. Система отверстия и система вала.	ПК-2, ПК-17

	посадок.		
3	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.	1. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. 2. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. 3. Отклонения и допуски расположения поверхностей.	ПК-2, ПК-17
4	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Суммарные допуски.	1. Отклонения и суммарные допуски поверхностей.	ПК-2, ПК-17
5	Стандартные методы проектирования изделий. Эффективный контроль качества технологических процессов. Размерные цепи.	1. Виды размерных цепей. 2.. Задачи размерного анализа. 3. Методы достижения точности замыкающего звена.	ПК-2, ПК-17
6	Эффективный контроль качества готовой продукции. Стандартные методы проектирования изделий. Нормирование микронеровностей.	1. Параметры шероховатости поверхности. 2. Определение и измерение параметров шероховатости поверхности.	ПК-2, ПК-17
7	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Нормирование точности колец подшипников качения	1. Классы точности подшипников качения. 2. Особенности расположения полей допусков колец подшипников. 3. Подшипниковые посадки.	ПК-12, ПК-17
8	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Резьбовые соединения. Зубчатые зацепления.	1. Степени точности резьбы. 2. Нормирование точности резьбовых соединений. 3. Степени точности зубчатых зацеплений. 4. Нормирование точности зубчатых зацеплений. зубчатых зацеплений.	ПК-12, ПК-17
9	Работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа. Эффективный контроль качества готовой продукции. Шпоночные и шлицевые соединения.	1. Нормирование точности шпоночных соединений. 2. . Нормирование точности шпоночных соединений.	ПК-12, ПК-17
10	Курсовая работа	Задания по разделам курсовой работы	ПК-2, ПК-12, ПК-17
11	Зачет	Перечень контрольных вопросов для зачета	ПК-2, ПК-12, ПК-17

## 2. Критерии оценки:

Уровень освоения компетенции						
Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<p><b>ПК-2</b> Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий;</p> <p><b>ПК-12</b> Способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;</p> <p><b>ПК-17</b> Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</p>	<p>У1: Выполнять работы по диагностике состояния машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;</p> <p>У2: Использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий;</p> <p>Н1: Работа на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>	<p>Защита лабораторных работ/курсовой работы</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной/курсовой работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание обучающегося основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание на работу выполняется и оформляется обучающимся при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу обучающихся. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>выставляется, если обучающийся показывает плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных обучающихся неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося.</p>

	<p>У1: Выполнять работы по диагностике состояния объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа; У2: Использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий; Н1: Работа на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>	<p>Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий</p>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
	<p>З1: Организацию на машиностроительных предприятиях контроля качества готовой продукции; З2: Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования</p>	<p>Тест</p>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

	<p>изделий. У1: Выполнять работы по диагностике состояния объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа; У2: Использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий; Н1: Работа на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>					
	<b>Дескрипторы</b>	<b>Вид, форма оценочного мероприятия</b>	<b>зачет</b>			<b>незачет</b>
	<p>31:Организацию на машиностроительных предприятиях контроля качества готовой продукции; 32: Методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных</p>	зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по направлению обучения, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

		<p>ых изделий, стандартных методов проектирования изделий.</p> <p>У1: Выполнять работы по диагностике состояния объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;</p> <p>У2: Использовать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей готовых машиностроительных изделий, стандартных методов проектирования изделий;</p> <p>Н1: Работа на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--