

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б1.О.07.03 НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ИЗМЕРЕНИЯ**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Проректор по образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

**Разработчики:**

Заведующий лабораторией кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Парыгина Е. М.

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук, доцент Суриков В. П.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - изучение формирования компетентности в вопросах выбора метода и средства измерений, должной организации измерительного эксперимента, обработки и представления результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими в этой области нормативными документами.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить принципы выбора контрольно-измерительных приборов и инструментов для определения размерной точности деталей машин, точности формы и расположения поверхностей;
- изучить устройство, принцип работы и области применения контрольно-измерительных приборов и инструментов изучить принципы организации и методику проведения измерительного эксперимента;
- изучить методы обработки результатов измерений;
- изучить основные положения системы допусков и посадок;
- научить рассчитывать величину допуска на размер и определять годность деталей по характеристикам размерной точности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм

*Знать:*

УК-2.1/Зн2 Основные понятия, методы выработки, принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1/Зн3 Методы выбора оптимального решения задач

*Уметь:*

УК-2.1/Ум2 Определять ресурсное обеспечение различных видов (кадровое, материальное, финансовое, информационное и др.) для выполнения поставленных профессиональных задач

*Владеть:*

УК-2.1/Нв1 Цифровыми технологиями, используемыми для управления проектами

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня

ОПК-3.1 Использует методы решения задач профессиональной деятельности при заданных условиях, обусловленных экономическими, экологическими и социальными ограничениями на всех этапах жизненного уровня

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 экономические, экологические, социальные, интеллектуально правовые и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций;

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований безопасности, экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 методами, технологиями и средствами, позволяющими решать задачи профессиональной деятельности в условиях ограничений на всех этапах жизненного цикла деталей, конструкций

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-5.1 Демонстрирует навыки работы с нормативно-технической документацией при решении производственно-технологических задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 стандарты ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП

ОПК-5.1/Зн2 технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям изделий машиностроения

ОПК-5.1/Зн3 стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 анализировать и читать конструкторскую документацию на изделия машиностроения с учетом вида и способа обработки, используя САД-системы

ОПК-5.1/Ум3 рассчитывать технологические режимы обработки изделий машиностроения.

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 навыками работы со справочной и технической литературой, соблюдением требования стандартов, норм и правил при оформлении технологической и конструкторской документации

ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-11.1 Использует методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-11.1/Зн1 нормативные документы, регламентирующие требования к изготавливаемой продукции

ОПК-11.1/Зн2 вопросы системы управления качеством продукции

ОПК-11.1/Зн3 содержание технологических процессов

ОПК-11.1/Зн4 технические характеристики продукции машиностроения

ОПК-11.1/Зн6 техническую документацию на проведение контроля

*Уметь:*

ОПК-11.1/Ум1 анализировать параметры технологических процессов изготовления продукции

ОПК-11.1/Ум2 оформлять производственную и техническую документацию в соответствии с требованиями документов по стандартизации и сертификации

ОПК-11.1/Ум4 документально оформлять результаты контроля

*Владеть:*

ОПК-11.1/Нв1 методикой выбора методов контроля, средств измерений и контроля

ОПК-11.3 Разрабатывает рекомендации по предупреждению появления брака и нарушений технологических процессов в машиностроении

*Знать:*

ОПК-11.3/Зн1 нормативные документы, регламентирующие требования к изготавливаемой продукции

*Уметь:*

ОПК-11.3/Ум1 анализировать параметры технологических процессов изготовления продукции

ОПК-11.3/Ум2 оформлять производственную и техническую документацию в

соответствии с требованиями документов по стандартизации  
ОПК-11.3/Ум3 давать рекомендации по предупреждению дефектов и нарушений  
технологических процессов в машиностроении

*Владеть:*

ОПК-11.3/Нв1 методикой предупреждения причин появления дефектов  
продукции и нарушений технологических процессов в машиностроении

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина Б1.О.07.03 «Нормирование точности и технические измерения» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6, 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.01 Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.01.03 Правоведение;

Б1.О.04.01 Практикум по сварочным технологиям;

ФТД.05 Проектная деятельность;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б1.О.03.03 Технологии самоорганизации и саморазвития;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.03.01 Безопасность жизнедеятельности;

Б1.О.07.07 Детали машин;

Б1.О.06.06 Инженерная экология;

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.09 Металлография зоны термического влияния высокоэнергетических процессов;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б1.О.07.13 Основы технологии машиностроения;

Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;

Б1.О.04.02 Подготовительно-сварочные работы;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

ФТД.01 Психология и физиология адаптивного поведения;

ФТД.03 Современные материалы в технике;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

Б1.О.01.05 Экономика и управление;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый триместр	36	1	4		4		32	
Пятый триместр	72	2	8	4		4	60	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	108	3	12	4	4	4	92	4

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>13</b>		<b>1</b>		<b>12</b>

Тема 1.1. Цели и виды взаимозаменяемости.	7		1		6
Тема 1.2. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей	6				6
<b>Раздел 2. Системы допусков и посадок для элементов цилиндрических и плоских соединений. Расчет и выбор посадок для ГЦС.</b>	<b>12</b>				<b>12</b>
Тема 2.1. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей	6				6
Тема 2.2. Понятие о системе допусков и посадок	6				6
<b>Раздел 3. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>16</b>
Тема 3.1. Шероховатость обработанной поверхности и способы ее регламентации.	7		1		6
Тема 3.2. Нормирование шероховатости на чертежах	12	2			10
<b>Раздел 4. Допуски формы и расположения поверхностей</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>16</b>
Тема 4.1. Классификация отклонений от правильной геометрической формы поверхности детали.	7		1		6
Тема 4.2. Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей	12	2			10
<b>Раздел 5. Особенности нормирования точности элементов деталей машин</b>	<b>20</b>			<b>2</b>	<b>18</b>
Тема 5.1. Допуски и посадки подшипников качения	6				6
Тема 5.2. Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых передач	14			2	12
<b>Раздел 6. Понятие о метрологии и технических измерениях</b>	<b>21</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
Тема 6.1. Основные термины и определения	9		1		8
Тема 6.2. Контроль и измерение параметров шероховатости поверхности	12			2	10
<b>Итого</b>	<b>104</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>92</b>

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### **Раздел 1. Введение**

#### *Тема 1.1. Цели и виды взаимозаменяемости.*

Цели и виды взаимозаменяемости. Точность и погрешность. Наиболее типичные погрешности обработки. Цели и виды взаимозаменяемости.

#### *Тема 1.2. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей*

Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, предельных отклонениях и допусках.

### **Раздел 2. Системы допусков и посадок для элементов цилиндрических и плоских соединений. Расчет и выбор посадок для ГЦС.**

#### *Тема 2.1. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей*

Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Посадки с зазором. Посадки с натягом. Переходные посадки. Графическое изображение посадок. Величина натяга. Величина зазора. Переходные посадки с наиболее вероятным зазором. Переходные посадки с наиболее вероятным натягом. Переходные посадки с равной вероятностью зазора или натяга в соединении. Система отверстия и система вала.

#### *Тема 2.2. Понятие о системе допусков и посадок*

Понятие о системе допусков и посадок. Основные закономерности построения систем допусков и посадок. История развития систем допусков и посадок. Международная система ИСО. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Признаки ЕСДП. Зависимость допуска от диаметра. Квалитеты. Основное отклонение. Принципы построения и обозначения посадок. Нормальная температура. Общее и специальное правила расположения полей допусков. Контроль деталей предельными калибрами. Допуски гладких калибров и контракалибров.

### **Раздел 3. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности**

#### *Тема 3.1. Шероховатость обработанной поверхности и способы ее регламентации.*

Шероховатость обработанной поверхности и способы ее регламентации. Параметры шероховатости и способы их контроля.

#### *Тема 3.2. Нормирование шероховатости на чертежах*

Нормирование шероховатости на чертежах.

### **Раздел 4. Допуски формы и расположения поверхностей**

#### *Тема 4.1. Классификация отклонений от правильной геометрической формы поверхности детали.*

Классификация отклонений от правильной геометрической формы поверхности детали. Микрогеометрические отклонения от правильной формы, их регламентация и обозначение на чертежах. Способы и средства контроля этих отклонений.

#### *Тема 4.2. Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей*

Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей, ограничивающих деталь. Регламентация, обозначение и средства контроля этих отклонений

### **Раздел 5. Особенности нормирования точности элементов деталей машин**

#### *Тема 5.1. Допуски и посадки подшипников качения*

Допуски и посадки подшипников качения. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.



## *Тема 5.2. Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых передач*

Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых передач Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений

## **Раздел 6. Понятие о метрологии и технических измерениях**

### *Тема 6.1. Основные термины и определения*

Основные термины и определения. Методы измерений. Средства измерения и контроля линейных и угловых размеров.

### *Тема 6.2. Контроль и измерение параметров шероховатости поверхности*

Контроль и измерение параметров шероховатости поверхности. Принципы технического контроля. Построение систем технического контроля. Состав систем технического контроля и измерений. Координатно-измерительная машина. Автоматизация процессов измерения и контроля.

## **6. Рекомендуемые образовательные технологии**

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## **7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Казанцева Н. К. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание - - Екатеринбург : УрФУ, 2015. - 0 - Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/30951>

2. Леонов О. А. Взаимозаменяемость: учебник / Леонов О. А., Вергазова Ю. Г. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106876>.

#### *Дополнительная литература*

1. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 791 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771>

2. Радкевич Я. М., Тимирязев В. А., Схиртладзе А. Г., Островский М. С. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 272 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79788>

### **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*  
Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека
2. <http://gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека

### **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. Office Professional Plus;
2. Компас-3D;
3. Операционная система Windows;
4. AutoCad 2019;
5. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
6. OKUMA ADMAC;
7. Automation License Manager V6.0+sp7;
8. SinuTrain SINUMERIK CNC-SW 840D;
9. Компас 3D v20 (учебная урезанная);

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
  2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
  3. Лаборатория метрологии и технических измерений.
  4. Помещения для самостоятельной работы.
- Для практических занятий  
Учебная аудитория (2-333)  
Учебная аудитория САПР технологических процессов (8-105)  
Учебная аудитория лаборатория метрологии и технических измерений (2-336)