

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: Высокоэнергетические процессы и технологии в машиностроении и
материалобработке

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:

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

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук, доцент Мигачева Г. Н.

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

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/Зн1 Основные положения теории государства и права, законодательные и нормативные документы; основные этические ограничения, принятые в обществе

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/Ум1 Определять совокупность профессиональных задач, необходимых для достижения цели

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

УК-2.1/Нв2 Техниками и приемами эффективной коммуникации с применением информационно-коммуникационных технологий

УК-2.2 Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач

Знать:

УК-2.2/Зн1 Приоритетные направления развития сферы профессиональной деятельности, законы и иные нормативные правовые акты, регламентирующие ее

УК-2.2/Зн2 Риски и ограничения решения профессиональных задач в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

УК-2.2/Ум1 Определять ожидаемые результаты и значимость работы

УК-2.2/Ум2 Оформлять результаты исследовательской и проектной работы

УК-2.2/Ум3 Формулировать выводы и делать обобщения

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Навыками определения приоритетных направлений развития сферы профессиональной деятельности, законов и иных нормативных правовых актов, регламентирующих ее

УК-2.3 Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации процессов в области (областях) и сфере (сферах) профессиональной деятельности

Знать:

УК-2.3/Зн1 Основы организации процессов в области (областях) и сфере (сферах) профессиональной деятельности

УК-2.3/Зн2 Технологии и методы использования информационно-коммуникационных и цифровых технологий в области (областях) и сфере (сферах) профессиональной деятельности

УК-2.3/Зн3 Теоретические основы цифрового моделирования и возможности его применения в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

УК-2.3/Ум1 Исследовать реальные объекты, явления, процессы, устройства, системы и др. сферы профессиональной деятельности посредством цифрового моделирования

УК-2.3/Ум2 Выбирать и использовать технологии цифрового моделирования в соответствии со сферой профессиональной деятельности

Владеть:

УК-2.3/Нв1 ТИнструментами и техниками цифрового моделирования процессов в сфере профессиональной деятельности и их элементов

УК-2.3/Нв2 Приемами работы в цифровой среде, в том числе во взаимодействии с другими участниками проектной и исследовательской деятельности

УК-2.3/Нв3 Приемами публичного представления результатов профессиональной деятельности с использованием цифровых технологий и техники

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 компьютерная инженерная графика;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.01.03 Правоведение;

Б1.О.04.01 Практикум по высокоэнергетическим методам обработки материалов;

ФТД.04 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.07.15 Методы и средства измерений, испытаний и контроля;

Б1.О.07.13 Метрология, стандартизация и сертификация;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б1.О.07.17 Основы коммерческой деятельности в машиностроении и металлургии;

Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;

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;

Б1.О.07.16 Системы технологической подготовки производства и конструкторской документации;

Б1.О.07.18 Современные материалы в технике;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

Б1.О.07.14 Управление качеством в машиностроении и материалообработке;

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
Раздел 1. Введение	13		1		12
Тема 1.1. Цели и виды взаимозаменяемости.	7		1		6
Тема 1.2. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей	6				6
Раздел 2. Системы допусков и посадок для элементов цилиндрических и плоских соединений. Расчет и выбор посадок для ГЦС.	12				12
Тема 2.1. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей	6				6
Тема 2.2. Понятие о системе допусков и посадок	6				6
Раздел 3. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности	19	2	1		16
Тема 3.1. Шероховатость обработанной поверхности и способы ее регламентации.	7		1		6
Тема 3.2. Нормирование шероховатости на чертежах	12	2			10
Раздел 4. Допуски формы и расположения поверхностей	19	2	1		16
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
Раздел 5. Особенности нормирования точности элементов деталей машин	20			2	18
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

Раздел 6. Понятие о метрологии и технических измерениях	21		1	2	18
Тема 6.1. Основные термины и определения	9		1		8
Тема 6.2. Контроль и измерение параметров шероховатости поверхности	12			2	10
Итого	104	4	4	4	92

5. Содержание разделов, тем дисциплин

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 контркалибров.

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 престаает 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. Меринов В. П., Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Кириллов Е. С. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 123 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79754>

2. 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>

Дополнительная литература

3. 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)

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)