

Министерство просвещения Российской Федерации
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.07.04 «НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по
отраслям)

Профиль программы «Профессиональное обучение (по элективным
модулям)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, В. П. Суриков
доцент

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Нормирование точности и технические измерения»: формирование компетентности студентов в области 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:

- 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, применяемых в ходе обучения и развития профессионально важных и значимых качеств личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена;
- изучить принципы организации и методiku 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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Нормирование точности и технические измерения» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Математика.
2. Физика.
3. Ознакомительная практика.
4. Начертательная геометрия и компьютерная инженерная графика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Теоретическая и прикладная механика.
2. Проектирование сварных конструкций.
3. Технологии и оборудование электродуговой сварки.
4. Проектирование сварочных цехов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- 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;
- ОПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики;
- ПКО-6 Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Формулировку и особенности применения законов классической механики;
32. Основные системы для поиска информации в сети Интернет;
33. Иметь представление о современных средствах технических измерений и принципах их выбора по каталогам;
34. Номенклатуру и особенности использования различных средств технических измерений;
35. Иметь представление о методологии проектирования средств технических измерений;
36. Иметь представление и теоретических основах расчетов средств технических измерений;
37. Виды, номинального и действительного размеров, действительного отклонения, предельных размеров и предельных отклонений, допуска размера и виды расположения его поля на схеме, зазора, натяга, посадки; понятие о мерах, их роли в машиностроении;
38. Определение погрешности измерения и ее составляющих, различие между погрешностью средства измерения и погрешностью измерения этим средством;
39. Основные размерные и точностные параметры деталей машин;
310. Принципы формирования содержания обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена видам и методам контроля;
311. Иметь представление о роли учебной дисциплины в формировании и развитии профессионально важных и значимых качеств личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена, связанных с обоснованным выбором измерительных инструментов и методов контроля точности размеров, формы и расположения поверхностей деталей машин;
312. Иметь представление о применении нормативных документов ЕСКД для формирования знаний в области контроля точности деталей машин и способности

организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе.

Уметь:

У1. Выбирать необходимые средства технических измерений для оснащения пространственной среды теоретического и практического обучения рабочих и специалистов;

У2. Выбирать необходимые средства технических измерений, информация по которым включается в содержание подготовки рабочих и специалистов;

У3. Рассчитывать конструктивные параметры специальных средств технических измерений, конструировать специальные средств технических измерений ;

У4. Правильно выбирать средства технических измерений для контроля различных поверхностей и элементов деталей;

У5. Рационально выбирать средства контроля, выполнять их наладку и настройку и определять по выданному средству измерения цену деления шкалы, диапазон показаний или диапазон измерений;

У6. Определять по обозначению на чертеже вид допускаемого отклонения расположения поверхности, допуск расположения поверхности, базу изготовления и контроля;

У7. Находить в справочных таблицах предельные отклонения и подсчитывать предельные размеры по заданным номинальному размеру и обозначению поля допуска.

Владеть:

В1. Методикой проектирования средств технических измерений;

В2. Методикой подсчета значений предельных размеров и допуска размера на изготовление по данным чертежа и определения годности заданного действительного размера, определения характера сопряжения по данным чертежа сопрягаемых деталей и методикой подсчета наибольшего и наименьшего зазора или натяга;

В3. Навыками отсчета показаний по шкалам измерительных инструментов;

В4. Методикой выбора измерительных средств для измерения линейных размеров в зависимости от допуска размеров и номинального размеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

| Вид работы | Форма обучения |
|---|------------------|
| | очная |
| | Семестр изучения |
| | 3 сем. |
| | Кол-во часов |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 108 |
| Контактная работа, в том числе: | 48 |
| Лекции | 16 |
| Лабораторные работы | 16 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа студента | 60 |
| Промежуточная аттестация, в том числе: | |
| Экзамен | 3 сем. |

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Сем. | Всего, час. | Вид контактной работы, час. | | | СРС |
|--|------|-------------|-----------------------------|----------------|-------------|-----|
| | | | Лекции | Практ. занятия | Лаб. работы | |
| 1. Введение | 3 | 11 | 2 | - | - | 9 |
| 2. Системы допусков и посадок для элементов цилиндрических и плоских соединений. Расчет и выбор посадок для ГЦС. | 3 | 17 | 2 | 4 | 2 | 9 |
| 3. Нормирование и обозначение шероховатости поверхности | 3 | 16 | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 4. Допуски формы и расположения поверхностей | 3 | 15 | 2 | 4 | - | 9 |
| 5. Особенности нормирования точности элементов деталей машин | 3 | 16 | 2 | 2 | 4 | 8 |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|---|---|---|
| 6. Понятие о метрологии и технических измерениях | 3 | 19 | 4 | 2 | 4 | 9 |
| 7. Особенности преподавания дисциплин, связанных с метрологией, стандартизацией, нормированием точности изделий и сертификацией, в образовательных организациях СПО и ДПО | 3 | 14 | 2 | 2 | 2 | 8 |

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение

Цели и виды взаимозаменяемости. Точность и погрешность. Наиболее типичные погрешности обработки. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, предельных отклонениях и допусках. 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.

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

Понятие о системе допусков и посадок. Основные закономерности построения систем допусков и посадок. История развития систем допусков и посадок. Система ОСТ. 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

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

Раздел 4. Допуски формы и расположения поверхностей

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. Волнистость поверхности и ее контроль. Отклонения от правильного

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

Раздел 5. Особенности нормирования точности элементов деталей машин

Допуски и посадки подшипников качения. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых передач. Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений.

Раздел 6. Понятие о метрологии и технических измерениях

Основные термины и определения. Принципы технического контроля. Построение систем технического контроля. Состав систем технического контроля и измерений. Координатно-измерительная машина. Автоматизация процессов измерения и контроля.

Раздел 7. Особенности преподавания дисциплин, связанных с метрологией, стандартизацией, нормированием точности изделий и сертификацией, в образовательных организациях СПО и ДПО

Предмет и область применения сведений о нормировании точности в преподавании учебных дисциплин в образовательных организациях СПО и ДПО при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Формирование содержания обучения рабочих, служащих и специалистов среднего звена видам и методам неразрушающего контроля. Роль учебной дисциплины в формировании и развитии профессионально важных и значимых качеств личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена, связанных с обоснованным выбором измерительных инструментов и методов контроля точности размеров, формы и расположения поверхностей деталей машин.

Применение нормативных документов ЕСКД для формирования знаний в области контроля точности деталей машин и способности организовывать профессионально-педагогическую деятельность на нормативно-правовой основе. Формирование у обучаемых готовности к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-

иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы. При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. 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.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении : учебное пособие / Я. М. Радкевич, В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, М. С. Островский. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 272 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79788.html>.

2. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении : учебное пособие / В. П. Меринов, Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Е. С.

Кириллов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79754.html>.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>.

4. 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>.

5. Казанцева Н. К. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие / Н. К. Казанцева ; [науч. ред. В. В. Шимов]. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2015. - 176 с. - Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/30951>.

6.2 Дополнительная литература

1. Технические средства измерений : учебник для вузов [Гриф УМО] / А. С. Гольцов [и др.]. - Старый Оскол : Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 263 с.

2. Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 700 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5427>. — Загл. с экрана.

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов [Гриф УМО] / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 813 с. [и предыдущие издания]

4. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Маяк профессионального образования. . Режим доступа: <http://prof-mayak.ru/>

2. Открытые лекции по нормированию точности. Режим доступа: http://metrologiya.ru/index.php?action=list_category&id=2

3. Сайт «Метрология 96». Режим доступа: <http://www.metrologia96.ru/produktsiya/kontrolno-izmeritelnye-pribory/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

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.