

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Кафедра "Управление качеством"

Основы обеспечения точности продукции

*Рабочая программа и методические указания для студентов*

*направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология»*

*заочной формы обучения*

Ростов-на-Дону

2023

Составитель к.т.н., доцент Атоян Т.В.

Основы обеспечения точности продукции. Рабочая программа и методические указания для студентов направления 27.03.01 «Стандартизация и метрология» заочной формы обучения. ДГТУ, 2023г.

Излагается краткое содержание рабочей программы курса «Основы обеспечения точности продукции», приводятся варианты заданий контрольной работы, список рекомендуемой литературы. Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения.

Печатается по решению методического совета факультета «Кораблестроение и морская техника».

Научный редактор д.т.н., профессор Димитров В.П.

© Издательский центр ДГТУ, 2023.

1. Пояснительная записка.
   1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы обеспечения точности продукции» является ознакомление студентов с технологическими возможностями управления качеством изделия. В результате изучения дисциплины студент должен твердо усвоить наличие однозначной связи: технология изготовления деталей и сборки сборочных единиц и изделия в целом – качество изделия – эксплуатационные свойства изделия. Решение задачи управления качеством изделия технологическими методами является многовариантным, так как технологические аспекты в обеспечении качества изделия проявляются на всех стадиях технической подготовки производства, начиная с анализа технологичности конструкции изделия на стадии его проектирования и заканчивая эксплуатационными испытаниями. Таким образом, технологические возможности управления качеством изделия весьма многообразны и могут быть использованы на всех стадиях проектирования и изготовления изделия.

* 1. Задачи изучения дисциплины

1. Дать студенту понятие о месте и степени важности принятия технологических решений в процессе изготовления машины, сборочных единиц и деталей.

2. Дать студенту понятие об основных направлениях обеспечения качества на стадии проектирования, изготовления и контроля изделий.

3. Ознакомить студента с общими основными положениями теории базирования.

4. Ознакомить студента с технологическими методами обеспечения качества поверхности деталей и указать на их взаимосвязь с эксплуатационными свойствами изделия.

5. Дать студенту понятие об основных методах, схемах и технологических возможностях, оборудовании и оснастке методов обработки типовых поверхностей деталей.

6. Раскрыть этапы достижения точности при механической обработке и управление точностью процесса обработки.

7. Ознакомить студента с методикой и средствами контроля деталей и машин.

1. Содержание дисциплины
   1. Понятие качества изделия
      1. Качество машины. Показатели качества.Понятие качества изделий. Система показателей качества. Единичный, комплексный, интегральный показатели качества. Базовый показатель. Показатели надежности. [5.19 гл.1;5.16 гл.2;5.18 гл.1]
      2. Методы оценки уровня качества изделия.Понятие уровня качества продукции. Дифференциальный, комплексный и смешанный метод оценки качества. [5.19 гл.1;5.16гл.2;5.18 гл.1; 5.4]
      3. Зависимость качества деталей машин от их эксплуатационных свойств. Определения эксплуатационных свойств и влияние на них качества деталей.[5.19 гл.1;5.16гл.2;5.4; 5.10]
   2. Понятия и определения технологии машиностроения
      1. Машина как объект производства. Производственный и технологические процессы. Технологическая подготовка производства. Классификация технологических процессов.Основные понятия и определения, используемые в технологии машиностроения. [5.19 гл.1;5.16гл.1;5.4]
      2. Технологичность конструкции изделия. Определения. Виды технологичности. Качественная и количественная оценки. Показатели технологичности .[5.19 гл.1;5.16гл.4;5.7]
      3. Оснащения технологического процесса механической обработки. Этапы технологического процесса механической обработки. Технологическое оборудование, приспособления, режущий и мерительный инструмент, используемые при механической обработке. 13 этапов технологического процесса. Уточнение.[5.19 гл.1;5.16гл.4;5.17 гл.1,2]
   3. Обеспечение качества изделий на основе размерных расчетов
      1. Основы теории базирования.Определения базирования, базы. Схема базирования. Классификация баз. Неопределенность базирования. [5.19гл.2;5.16гл.2; 5.5]
      2. Кинематические и размерные связи в машине и их связь с точностью деталей и соединений. Служебное назначение машины. Классификация поверхностей по функциональному назначению. Кинематические и размерные связи в машине.[5.19гл.2;5.16гл.2; 5.5]
   4. Основные показатели точности, методы и средства контроля
      1. Основные показатели точности детали и машины. Показатели точности[5.19гл.3;5.16гл.2; 5.4; 5.9]
      2. Методы контроля показателей точности машины. Методы и средства контроля. Обеспечение качества машин при сборке.[5.19гл.3;5.16гл.2; 5.4; 5.9]
      3. Методы разрушающего контроля. Дефекты, их виды. Правила, методы и средства контроля. Испытания.[5.19гл.3;5.8]
      4. Методы неразрушающего контроля. Виды и методы контроля.[5.19гл.3;5.8;5.4]
      5. Виды испытаний машин. Приемочные, контрольные, специальные и другие виды испытаний [5.19гл.3;5.4;5.5; 5.11]
   5. Качество поверхности деталей машин.
      1. Геометрические свойства поверхностного слоя. Макрогеометрия, микрогеометрия, шероховатость поверхности, параметры шероховатости[5.19гл.4;5.16гл.2;5.4]
      2. Физико-механические свойства поверхностного слоя.Микротвердость, остаточные напряжения. [5.19гл.4;5.16гл.2;5.4]
      3. Структура поверхностного слоя.Воздействие механической обработки на свойства материала заготовки. [5.19гл.4;5.16гл.2;5.5]
      4. Обеспечение параметров качества поверхности технологическими методами.Влияние методов, режимов обработки, геометрических параметров и качества режущей части инструмента, жесткости системы и т.д. на качество поверхности. [5.19гл.4;5.16гл.2;5.5]
      5. Методы и средства определения качества поверхности. Измерение шероховатости, микротвердости, остаточных напряжений.[5.19гл.4;5.16гл.2;5.5]
   6. Технологические возможности методов обработки типовых поверхностей
      1. Классификация поверхностей детали по геометрическому признаку. Плоские поверхности, поверхности вращения, винтовые, зубчатые, линейчатые и др. Классы поверхностей по классификатору.[5.19гл.5;5.16гл.2;5.4; 5.9]
      2. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Точение, шлифование, притирка, полирование, выглаживание, обкатывание, накатывание.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      3. Методы обработки отверстий. Обработка отверстий лезвийным и абразивным инструментом. Обработка отверстий без снятия стружки.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      4. Методы обработки плоских поверхностей.Строгание, фрезерование, протягивание, шлифование, шабрение, доводка.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      5. Обработка фасонных поверхностей. Точение, растачивание и сверление, фрезерование, шлифование.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      6. Обработка резьбовых поверхностей. Методы нарезания наружных и внутренних резьб.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      7. Обработка зубчатых поверхностей.Зубофрезерование, зуботочение, накатывание, шевингование, шлифование, притирка.[5.19гл.5;5.17 гл.5;5.4; 5.9]
      8. Контроль в технологическом процессе обработки заготовки. Виды технического контроля. Контроль различных поверхностей после механической обработки. Методы и средства.[5.19гл.5;5.17 гл.3;5.4; 5.9].
   7. Обеспечение требуемых показателей точности и качества изготовления детали
      1. Этапы достижения точности детали при механической обработке. Установка, статическая и динамическая настройка. Методы установки заготовки и погрешности.[5.19гл.6;5.16гл.2;5.18; 5.5; 5.6; 5.9]
      2. Управление точностью процесса обработки заготовки.Три группы погрешностей. Теоретическая диаграмма достижения точности. Наладка технологической системы различными методами.[5.19гл.6;5.16гл.2;5.18 гл.1; 5.5; 5.6; 5.10]
      3. Этапы проектирования технологического процесса изготовления детали. Последовательность проектирования технологического процесса изготовления детали[5.19гл.6;5.16 гл.4;5.18 гл.1; 5.4]
2. Содержание контрольной работы

По последней цифре номера зачетной книжки выбрать вопрос из перечня вопросов №1 и подробно изложить ответ на него.

Получить у преподавателя чертеж редуктора или другой сборочной единицы, который необходимо приложить к контрольной работе.

Вычертить одну из деталей редуктора, указанную преподавателем и пронумеровать все ее поверхности (можно представить эскиз детали).

Классифицировать все поверхности детали (по видам поверхностей), обозначить основные и вспомогательные базы /5.19; 5.5/.

Дать теоретическую схему базирования детали с указанием вида базы по назначению, числу отнимаемых степеней свободы и конструкционному оформлению /5.19; 5.5/.

По последней цифре номера зачетной книжки выбрать вопрос из перечня вопросов №2 и изложить ответ на него.

Для детали составить план обработки поверхностей /5.20/.

Охарактеризовать один из методов обработки, используемых для обработки детали.

Список вопросов №1

1. Изложить основные понятия и положения теории базирования.
2. Перечислить и охарактеризовать с функциональной точки зрения виды поверхностей детали.
3. Изложить классификацию баз по назначению.
4. Изложить классификацию баз по числу отнимаемый степеней свободы.
5. Изложить классификацию баз по конструктивному оформлению.
6. Дать характеристику неполной схемы базирования, её преимущества.
7. Охарактеризовать неопределенность базирования и её виды.
8. Дать определение установки и её погрешности. Охарактеризовать составляющие погрешности установки.
9. Дать теоретическую схему базирования призматической детали.
10. Дать теоретическую схему базирования длинной цилиндрической детали (вала).

Список вопросов №2

1. Изложить понятие технологичности конструкции изделия, виды технологичности конструкции изделия, виды технологичности и факторы, определяющие требования к ней.
2. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод полной взаимозаменяемости.
3. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод неполной взаимозаменяемости.
4. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод групповой взаимозаменяемости.
5. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод регулирования.
6. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод пригонки.
7. Перечислить методы достижения точности замыкающего звена. Подробно охарактеризовать метод подбора.
8. Кратко охарактеризовать методы обработки отверстий.
9. Кратко охарактеризовать методы получения резьб.
10. Кратко охарактеризовать методы обработки цилиндрических (конических) поверхностей.

Контрольная работа оформляется в тетради. В работе должны быть представлены чертеж редуктора и детали (или ее эскиз) со всеми необходимыми разрезами, сечениями, размерами, допусками, шероховатостями поверхностей.

1. Перечень экзаменационных вопросов.

1. Понятие качества изделия. Система показателей качества.

2. Методы оценки уровня качества изделия.

3. Понятия: машина, изделие, СЕ, деталь.

4. Производственный и технологический процессы.

5. Технологическая подготовка производства. Ее составляющие, цель и функции на предприятии.

6. Классификация технологических процессов.

7. Технологичность конструкции изделия. Ее виды.

8. Качественная оценка технологичности конструкции изделия.

9. Количественная оценка технологичности конструкции изделия.

10. Базирование. Схема базирования. Правило 6-ти точек.

11. Понятие базы. Классификация баз по назначению.

12. Неопределенность базирования.

13. Служебное назначение машины (прибора).

14. Виды поверхностей машины (детали) по назначению.

15. Кинематические и размерные связи в машине.

16. Виды дефектов. Правила, методы, средства контроля.

17. Износ поверхностей деталей машин. Виды изнашивания.

18. Методы разрушающего контроля.

19. Методы неразрушающего контроля (капиллярного, магнитного, акустического и т.д.).

20. Точность – основной показатель качества машины (прибора).

21. Основные показатели точности детали.

22. Основные показатели точности машины (прибора).

23. Основные методы контроля показателей точности машины (прибора).

24. Обеспечение качества машины при сборке.

25. Методы контроля резьбовых соединений, подшипников скольжения, червячных передач.

26. Методы контроля ременной, цепной, зубчатой, червячной передач.

27. Методы контроля сборки механизмов поступательного движения, кривошипно-шатунного механизма.

28. Испытания элементов гидросистем.

29. Виды испытаний машин.

30. Геометрические свойства поверхностного слоя.

31. Физико-механические свойства поверхностного слоя. Структура поверхностного слоя.

32. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей.

33. Обеспечение параметров качества поверхности технологическими методами (шероховатость поверхности и физико-механические свойства в поверхностных слоях).

34. Методы и средства оценки качества поверхности: а) шероховатости поверхности; б) микротвердости; в) остаточных напряжений; г) структуры поверхностного слоя.

35. Эксплуатационные свойства деталей (машин ).

36. Классификация поверхностей по геометрическому признаку.

37. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей деталей.

38. Методы обработки отверстий лезвийным инструментом.

39. Методы обработки отверстий абразивным инструментом.

40. Обработка отверстий без снятия стружки.

41. Обработка плоских поверхностей.

42. Обработка фасонных поверхностей.

43. Обработка резьбовых поверхностей.

44. Обработка зубчатых колес.

45. Этапы проектирования технологического процесса изготовления детали.

46. Анализ технических требований чертежа детали.

47. Определение типа производства.

48. Технологичность конструкции детали.

49. Выбор заготовок и методов их изготовления.

50. Определение маршрутов обработки отдельных поверхностей.

51. Определение типа оборудования и оснастки.

52. Определение режимов резания.

53. Нормирование операций.

54. Технологическая документация.

55. Этапы достижения точности детали при мех.обработке.

56. Методы установки заготовки на станках.

57. Структура погрешности установки, статической настройки, динамической настройки.

58. Виды технического контроля.

59. Контроль мех.обработки: а) наружных и внутренних цилиндрических поверхностей; б) углов и конусов; в) плоских поверхностей; г) резьб; д) корпусных деталей; е) зубчатых колес; ж) шпоночных соединений; з) шлицевых соединений; д) шероховатости поверхности.

60. Систематические постоянные, систематические переменные и случайные погрешности.

61. Точечная диаграмма.

62. Теоретическая диаграмма достижения точности.

63. Наладка технологической системы.

64. Наладка технологической системы методом пробных проходов.

65. Наладка технологической системы методом пробных деталей.

66. Наладка технологической системы по эталону или установу.

67. Подналадка системы. Управление точностью тех. процессом.

68. Подналадка технологической системы по выходным данным.

69. Оснащение технологического процесса механической обработки.

70. Этапы технологического процесса механической обработки.

71. Специальные средства контроля размеров.

1. Список литературы
   1. Схиртладзе А.Г. и др.Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки в машиностроении. Старый Оскол «ТНТ», 2009.
   2. Михайлов А.В. и др.Основы проектирования техпроцессов машиностроительных производств.Старый Оскол «ТНТ».2010.
   3. Схиртладзе А.Г., Осетров В.Г., Иванова Т.Н., ГлаватскихГ.Н.Основы механосборочного производства. Старый Оскол: ТНТ, 2009.
   4. Маталин А.А.Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985
   5. Мельников А.С.Технология машиностроения: основы достижения качества машины. Учебн. пособ.Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2009.
   6. Мельников А.С., Тамаркин М.А. Инженерное обеспечение качества машин: моногорафия - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2011.
   7. Технологичность конструкции изделия. Справочник под ред. Ю.Д. Амирова. М.: Машиностроение, 1990.
   8. Михелев Л.И.Контроль качества машин. М.: Машиностроение, 1991.
   9. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1986.
   10. Физико-технологические основы методов обработки /Под ред. А.П. Бабичева, Ростов н/Д: Феникс, 2006.
   11. Покровский Б.С.Механосборочные работы и их контроль. М.: Высшая школа, 1989.
   12. Технологические основы ГПС. Под ред. Соломенцева. М.: Машиностроение, 1991.
   13. Рачков М.Ю. Оборудование и основы построения ГАП. М.: Высшая школа, 1991.
   14. Гибкое автоматизированное производство/ Под ред. С.А. Майорова и др.Л.: Машиностроение,1985.
   15. Дерябин А.Л., ЭстерзонМ.А.Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС. М.: Машиностроение,1989.
   16. Технология машиностроения: В 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского.М.:МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
   17. Технология машиностроения: В 2 т. Т. 2. Производство машин: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.М. Мельникова.М.:МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.
   18. Колесов И.М.Основы технологии машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов.М.: Машиностроение, 2001.
   19. Давыдова И.В.Технологические основы обеспечения качества изделий: Учеб. пособие. Издательский центр ДГТУ, 2007.
   20. Давыдова И.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технологические основы обеспечения качества» для студентов специальности 200503 «Стандартизация и сертификация». Ростов-на-Дону: Издат. центр ДГТУ:, 2008.