|  |
| --- |
|  |

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

**по дисциплине**

**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Осенний семестр 2023-2024 учебного года**

**Специальность 6-05-0713-02 Электронные системы и технологии
(группы 310241, 318701-318706, 318771, 321901, 321971)**

1. Цель и задачи учебной дисциплины.
2. Применение специализированных пакетов компьютерной графики в инженерном проектировании.
3. Двумерная и трёхмерная компьютерная графика в создании конструкций электронных средств.
4. Понятие компьютерного твердотельного геометрического моделирования. САПР различного назначения.
5. Решение технических задач на основе компьютерного геометрического моделирования.
6. Соединения деталей (разъёмные и неразъёмные), изображения на чертеже.
7. Разъёмные соединения. Общие сведения.
8. Соединения резьбовые. Классификация.
9. Образование винтовой поверхности резьбы в трёхмерном пространстве, образование резьбы различными способами. Основные понятия и определения.
10. Изображение резьбы по ГОСТ 2.311-68 (резьба цилиндрическая, резьба коническая, наружная, внутренняя; изображение резьбового соединения).
11. Профили и обозначения стандартных резьб в соответствии с ГОСТ.
12. Соединение деталей винтовой резьбой при помощи стандартных деталей: болтов, винтов, шпилек, гаек и шайб.
13. Реализация различных соединений крепёжными деталями в трёхмерном пространстве средствами САПР.
14. Упрощения при выполнении соединений деталей крепёжными изделиями по ГОСТ 2.315-68.
15. Разъёмные соединения. Шпоночные соединения. Общие сведения.
16. Соединения призматическими шпонками (ГОСТ 10748-79 «Шпонки. Соединения шпоночные с призматическими высокими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов», ГОСТ 23360- 78 «Шпонки призматические»).
17. Соединения сегментными шпонками (ГОСТ 24071-80 «Шпонки. Соединения шпоночные с сегментными шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов»).
18. Условные обозначения шпонок.
19. Примеры реализации шпоночных соединений в трёхмерном пространстве средствами САПР.
20. Разъёмные соединения.
21. Соединения штифтами. Общие сведения. Соединения штифтами (ГОСТ 3128-70 «Штифты цилиндрические», ГОСТ 3129-70 «Штифты конические»).
22. Примеры реализации соединений штифтами в трёхмерном пространстве средствами САПР.
23. Неразъёмные соединения деталей.
24. Соединения деталей методом пластической деформации.
25. Соединения заклёпками (ГОСТ 10299-80).
26. Применение, виды заклёпок, обозначение.
27. Подбор стандартных заклёпок. Соединения расклёпыванием, завальцовкой, развальцовкой, гибкой.
28. Соединения паяные (ГОСТ 17349-79). Применение, основные типы и параметры (ГОСТ 19249-73).
29. Изображение на видах и разрезах паяных швов (ГОСТ 2.313-82). Условное обозначение шва.
30. Соединение деталей склеиванием.
31. Соединения опрессовкой и их применение в конструировании радиоэлектронной аппаратуры.
32. Требования к арматуре и её расположению. Типы применяемой арматуры: втулочная, стержневая, проволочная, листовая.
33. Особенности чертежей армированных изделий (ГОСТ 2.109-68). Примеры армированного соединения в САПР.
34. Соединения сварные по ГОСТ 2601-84. Применение.
35. Сварка металлов и классификация сварных соединений по ГОСТ 19521-74.
36. Условное изображение и обозначение стандартных швов сварных соединений по ГОСТ 2.312-72.
37. Примеры условных обозначений нестандартных швов.
38. Твердотельное геометрическое моделирование в среде SolidWorks.
39. Основные элементы интерфейса САПР SolidWorks.
40. Дерево проектирования модели в SolidWorks.
41. Выбор плоскости построений. Создание дополнительных плоскостей.
42. Общие требования к созданию 2D плоского эскиза в SolidWorks.
43. Наложение геометрических зависимостей на эскиз.
44. Методы получения твердотельных параметризованных элементов из 2D эскиза.
45. Редактирование созданной твердотельной модели.
46. Проектирование деталей с учётом специфики их изготовления.
47. Выполнение и оформление чертежей на основе параметрической трехмерной модели.
48. Способы визуализации твердотельных 3D-моделей элементов конструкций электронных средств.
49. Стандартная библиотека материалов в SolidWorks. Присвоение материала созданной 3D-модели типовой детали.
50. Получение фотореалистичных изображений элементов конструкций электронных средств.
51. Режимы отображения 3D-моделей изделий: каркасный, полупрозрачный, с отображением только видимых граней и т.д. Отличия и применение.
52. Автоматизированные сечения и разрезы 3D-модели твердотельной типовой детали.
53. Создание твердотельной 3D-модели сборочной единицы радиоэлектронного средства с помощью SolidWorks. Основные этапы.
54. Виды изделий и конструкторских документов.
55. Конструкторская проектная и рабочая документация.
56. Выполнение твердотельной 3D-модели сборочной единицы конструкции электронного средства.
57. Алгоритм последовательного проектирования твердотельной модели сборочной единицы в трёхмерном пространстве.
58. Анализ метода и принципиальных особенностей соединения и взаимодействия деталей, составляющих сборочный узел.
59. Позиционирование компонентов в сборочном узле.
60. Сопряжения в сборке: установка статических и кинематических связей между компонентами в 3Dмодели сборочной единицы.
61. Добавление стандартных изделий и одинаковых компонентов. Разнесение компонентов сборки.
62. Конструкторские документы.
63. Чертеж общего вида. Чертежи сборочных единиц
64. Понятие о чертеже общего вида изделия. Основные требования к чертежу общего вида по ГОСТ 2.109-73. Содержание чертежа общего вида.
65. Сборочный чертеж. Назначение и содержание в соответствии с ГОСТ 2.109-73. Порядок разработки.
66. Правила выполнения изображений сборочных единиц. Общие требования к изображениям.
67. Условности и упрощения на сборочных чертежах; нанесение размеров и позиций, технические требования и надписи.
68. Определение характера соединения деталей сборочной единицы и их взаимодействие.
69. Спецификация, как основной конструкторский документ согласно ГОСТ 2.106-96, определяющий состав сборочной единицы. Структура спецификации, порядок заполнения.
70. Создание 2D рабочего чертежа в автоматизированном режиме средствами САПР по 3D-модели детали и сборочной единицы.
71. Выполнение рабочих чертежей деталей.
72. Общие требования к рабочим чертежам и правила их разработки.
73. Последовательность этапов деталирования: знакомство с содержанием чертежа, изучение внешней и внутренней формы детали и определение её габаритных размеров, выбор главного вида и необходимых в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-2008 других изображений детали. Нанесение размеров по (ГОСТ 2.307 – 68).
74. Создание адаптивного 2D электронного рабочего чертежа по 3Dмодели детали сборочной единицы.
75. Выбор главного вида, количества видов и расположение их на чертеже; автоматическое выполнение необходимых разрезов, сечений, штриховка замкнутых областей; создание выносных элементов; заполнение основной надписи.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Государственные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

2. Новичихина, Л. И. Справочник по техническому черчению / Л. И. Новичихина. – 3-е изд., стер. – Минск : Книжный Дом, 2008. – 320 с.

3. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н. А. Бабулин. – 10-е изд. – М. : Высшая школа, 1998. – 367 с.

4. Королёв Ю. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Ю. Королёв, С. Устюжанина. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 432 с.

5. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Теоретический курс и тестовые задания / В. П. Большаков, А. В. Чагина. – Санкт-Петербург : БХВПетербург, 2016. – 384 с.

6. Жарков Н. В. AutoCAD 2020 : полное руководство / Н. В. Жарков, М. В. Финков. – Санкт-Петербург : Наука и техника, 2020. – 640 с.

7. Большаков В. П. Твердотельное моделирование сборочных единиц в СAD-системах : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, Е. А. Лебедева. – Санкт-Петербург : Питер, 2018. – 368 с.

8. Большаков, В. П. Твердотельное моделирование деталей в САDсистемах : AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, Ю. Т. Лячек. – Санкт-Петербург : Питер, 2015. – 480 с.

9. Матусевич, Т. В. Моделирование деталей средствами компьютерной графики : учебно-методическое пособие / Т. В. Матусевич. – Минск : БГУИР, 2013. – 50 с.

10. Полещук, Н. Н. Самоучитель AutoCAD / Н. Н. Полещук. – СанктПетербург : БХВ-Петербург, 2019. – 480 с.

11. Уваров, А. С. AutoCAD 2006 для конструкторов : справочное издание / А. С. Уваров. – Минск : ДМК Пресс, 2006. – 360 с.

Вопросы подготовили:

КАЗЮЧИЦ Владислав Олегович – магистр техн.наук, ст. преподаватель