

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий**

Блюменштейн А.А.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Ульяновск, 2019

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине **«Разработка программных приложений в системах автоматизированного проектирования»** / составитель: А.А. Блюменштейн. - Ульяновск: УлГУ, 2019.

Настоящие методические указания предназначены для студентов бакалавров по направлениям **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и **24.03.04 Авиационное** всех форм обучения, изучающих дисциплину **«Разработка программных приложений в системах автоматизированного проектирования»**. В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля для самостоятельной работы.

Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к использованию Ученым советом факультета математики и информационных технологий УлГУ (протокол 2/19 от 19 марта 2019 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий

а. Основная литература

1. Гончаров, П. С. NX для конструктора-машиностроителя: учебное пособие / П. С. Гончаров. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 504 с. — ISBN 978-5-94074-590-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/1321>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.
2. Гагарина К. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие для вузов по направл. 230100 "Информатика и вычислительная техника", спец. 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Гагарина Ларина Геннадьевна, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 388-391. - ISBN 978-5-8199-0342-1 (ФОРУМ) (в пер.). - ISBN 978-5-16-003193-4 (ИНФРА-М) (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст : электронный.
3. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 765 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73692.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Кватрани Терри. Визуальное моделирование с помощью IBM Rational Software Architect и UML TM : пер. с англ. / Кватрани Терри, Д. Палистрант. - Москва : Кудиц-Пресс, 2007. - 192 с. : ил. - ISBN 5-91136-027-6. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст: электронный.
5. Трофимов Сергей Анатольевич. CASE-технологии: практическая работа в Rational Rose / Трофимов Сергей Анатольевич. - Москва : Бинوم, 2001. - 272 с. ил. - ISBN 5-7989-0220-X. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст : электронный.
6. Федорова Галина Николаевна. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем : учебник для студентов учреждений СПО / Федорова Галина Николаевна. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2017. - 333 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 326-329. - ISBN 978-5-4468-4482-1 (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст : электронный.
7. Siemens NX Programming Tools Help — URL: https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/1847/nx_help#uid:index — Режим доступа: открытый. — Текст : электронный.

б. Дополнительная литература

1. Рихтер Джеффри. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# : пер. с англ. / Рихтер Джеффри. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 896 с. - (Мастер-класс). - ISBN 978-5-496-00433-6 (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст : электронный.
2. Евсеев А. Н. Инженерная графика и геометрическое моделирование в NX 8.0 : учеб.-метод. указания / А. Н. Евсеев, М. А. Зайкин, М. С. Черников; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. — Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. — Текст : электронный.

библиотеки. – Текст : электронный.

3. Унянин Александр Николаевич. Моделирование и инженерный анализ с помощью программного комплекса NX [Электронный ресурс] : электрон. учеб. курс для студентов по направл. "Наземные транспортно-технологич. средства" / Унянин Александр Николаевич, А. Д. Евстигнеев. - Ульяновск : УлГУ, 2018. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

4. Маклаков Сергей Владимирович. ВРwin и ERwin. CASE-средства разработки информационных систем / Маклаков Сергей Владимирович. - Москва: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. - 256 с. : ил. - ISBN 5-86404-128-9. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие для вузов по направл. 230100 "Информатика и вычислительная техника", спец. 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Гагарина Ларина Геннадьевна, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 388-391. - ISBN 978-5-8199-0342-1 (ФОРУМ) (в пер.). - ISBN 978-5-16-003193-4 (ИНФРА-М) (в пер.) - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

в. Методическая литература

1. Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: Блюменштейн Алексей Александрович. Разработка программных приложений в Siemens NX 7.5: учеб.-метод. пособие / А.А. Блюменштейн, УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск: УлГУ, 2020. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>

2. Математические основы компьютерного моделирования геометрических объектов : учеб. пособие / Полянсков Юрий Вячеславович, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев; УлГУ. - Ульяновск, 1998. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1023/polyanskov.pdf>

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. Основные положения. Организация учебного процесса. Рекомендуемая литература. Предмет курса, его цели, задачи и особенности, связь с другими дисциплинами

Рекомендации по изучению темы:

Гончаров, П. С. NX для конструктора-машиностроителя: учебное пособие / П. С. Гончаров. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 504 с. — ISBN 978-5-94074-590-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/1321>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Основные понятия и определения процесса автоматизированного проектирования

Тема 2. Системы автоматизированного проектирования. Виды САПР. Основные понятия и методы проектирования сложных объектов. Проектирование снизу-вверх и снизу-вверх. Структура САПР. Модули САПР на примере Siemens NX.

Рекомендации по изучению темы:

Гагарина К. Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие для вузов по направл. 230100 "Информатика и вычислительная техника", спец. 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Гагарина Ларина Геннадьевна, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под ред. Л. Г. Гагариной. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 388-391. - ISBN 978-5-8199-0342-1 (ФОРУМ) (в пер.). - ISBN 978-5-16-003193-4 (ИНФРА-М) (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Методы проектирования сложных объектов. Проектирование снизу-вверх и снизу-вверх.
2. Структура САПР. Модули САПР.

Тема 3. Объектно-ориентированный подход. Применение метода объектно-ориентированного подхода при разработке и модернизации программного обеспечения. Построение классов, методов и их отношений.

Рекомендации по изучению темы:

Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 765 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73692.html>. — ЭБС «IPRbooks»

Контрольные вопросы:

1. Объектно-ориентированный подход при разработке и модернизации программного обеспечения.
2. Классы и объекты в объектно-ориентированного подхода
3. Классы. Отношения между классами в объектно-ориентированного подхода
4. Объекты. Отношения между объектами в объектно-ориентированного подхода
5. Построение классов, методов и их отношений.

Тема 4. Язык визуального моделирования UML. Общие механизмы визуального моделирования. Диаграммы прецедентов. Описание взаимодействия классов, состояний, компонентов, развертывания, деятельности.

Рекомендации по изучению темы:

Кватрани Терри. Визуальное моделирование с помощью IBM Rational Software Architect и UML TM : пер. с англ. / Кватрани Терри, Д. Палистрант. - Москва : Кудиц-Пресс, 2007. - 192 с. : ил. - ISBN 5-91136-027-6. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

Контрольные вопросы:

1. Общие механизмы визуального моделирования.

2. Диаграммы прецедентов. Описание взаимодействия классов, состояний, компонентов, развертывания, деятельности.

Тема 5. Инструментальные средства разработки систем. Виды и классификация CASE-средств. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области. Диаграммы IDEF0. Диаграммы потоков данных

Рекомендации по изучению темы:

Трофимов Сергей Анатольевич. CASE-технологии: практическая работа в Rational Rose / Трофимов Сергей Анатольевич. - Москва : Бинум, 2001. - 272 с. ил. - ISBN 5-7989-0220-X. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Виды и классификация CASE-средств.
2. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области.
3. Диаграммы функций (вариантов использования)
4. Диаграммы последовательностей
5. Диаграммы взаимодействия
6. Диаграммы классов
7. Диаграммы состояний
8. Диаграммы компонентов
9. Диаграммы развертывания
10. Диаграммы деятельности
11. Диаграммы IDEF0.
12. Диаграммы потоков данных.

Тема 6. Стадии разработки программного обеспечения. Основные этапы разработки программного обеспечения. Виды документирования. Разработка и внедрения программного обеспечения на примере отечественных предприятий.

Рекомендации по изучению темы:

Федорова Галина Николаевна. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем : учебник для студентов учреждений СПО / Федорова Галина Николаевна. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2017. - 333 с. : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 326-329. - ISBN 978-5-4468-4482-1 (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Основные этапы разработки программного обеспечения.
2. Виды документирования.

Тема 7. Разработка интерфейсов в САПР. Особенности разработки интерфейсов в САПР. Инструменты для проектирования интерфейсов в САПР на примере Siemens NX. Блоки и виды данных в интерфейсах Siemens NX.

Рекомендации по изучению темы:

1. Siemens NX Programming Tools Help – URL: https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/1847/nx_help#uid:index – Режим доступа: открытый. – Текст : электронный.
2. Рихтер Джеффри. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# : пер. с англ. / Рихтер Джеффри. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 896 с. - (Мастер-класс). - ISBN 978-5-496-00433-6 (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
3. Евсеев А. Н. Инженерная графика и геометрическое моделирование в NX 8.0 : учеб.-метод. указания / А. Н. Евсеев, М. А. Зайкин, М. С. Черников; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Особенности разработки интерфейсов в САПР.
2. Инструменты для проектирования интерфейсов в САПР.
3. Блоки и виды данных в интерфейсах Siemens NX.

Тема 8. Инструменты API для разработки программного обеспечения на примере Siemens NX. Инструменты создания простых приложений. Функции для создания двумерных объектов Функции для создания трехмерных объектов. Вывод сообщений. Обработка ошибок. Особенности версий программного обеспечения.

Рекомендации по изучению темы:

1. Siemens NX Programming Tools Help – URL: https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/1847/nx_help#uid:index – Режим доступа: открытый. – Текст : электронный.
2. Рихтер Джеффри. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C# : пер. с англ. / Рихтер Джеффри. - 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 896 с. - (Мастер-класс). - ISBN 978-5-496-00433-6 (в пер.). URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
3. Евсеев А. Н. Инженерная графика и геометрическое моделирование в NX 8.0 : учеб.-метод. указания / А. Н. Евсеев, М. А. Зайкин, М. С. Черников; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 166 с. - Библиогр.: с. 165. URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Контрольные вопросы:

1. Инструменты создания простых приложений.
2. Функции САПР для создания двумерных объектов.
3. Функции САПР для создания трехмерных объектов.
4. Обработка ошибок программного обеспечения
5. Особенности и различия версий САПР.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Основные понятия и определения процесса автоматизированного проектирования
2. Методы проектирования сложных объектов. Проектирование снизу-вверх и снизу-вверх.
3. Структура САПР. Модули САПР.

4. Объектно-ориентированный подход при разработке и модернизации программного обеспечения.
5. Классы и объекты в объектно-ориентированного подхода
6. Классы. Отношения между классами в объектно-ориентированного подхода
7. Объекты. Отношения между объектами в объектно-ориентированного подхода
8. Построение классов, методов и их отношений.
9. Общие механизмы визуального моделирования.
10. Диаграммы прецедентов. Описание взаимодействия классов, состояний, компонентов, развертывания, деятельности.
11. Виды и классификация CASE-средств.
12. Функционально-ориентированные и объектно-ориентированные методологии описания предметной области.
13. Диаграммы функций (вариантов использования)
14. Диаграммы последовательностей
15. Диаграммы взаимодействия
16. Диаграммы классов
17. Диаграммы состояний
18. Диаграммы компонентов
19. Диаграммы развертывания
20. Диаграммы деятельности
21. Диаграммы IDEF0.
22. Диаграммы потоков данных.
23. Основные этапы разработки программного обеспечения.
24. Виды документирования.
25. Особенности разработки интерфейсов в САПР.
26. Инструменты для проектирования интерфейсов в САПР.
27. Блоки и виды данных в интерфейсах Siemens NX.
28. Инструменты создания простых приложений.
29. Функции САПР для создания двумерных объектов.
30. Функции САПР для создания трехмерных объектов.
31. Обработка ошибок программного обеспечения
32. Особенности и различия версий САПР.