

*Направление подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»
Магистерская программа «Безопасность автоматизированных систем»
Методическое обеспечение РПД Б1.В.03
«Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем»*



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 10.04.01 «Информационная безопасность»

Профиль «Безопасность автоматизированных систем»

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Смоленск

Направление подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»
Магистерская программа «Безопасность автоматизированных систем»
Методическое обеспечение РПД Б1.В.03
«Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем»



Методические материалы составил:

подпись

к.т.н., доцент Я.А. Федулов
ФИО

«20» января 2023 г.

Заведующий кафедрой «Вычислительной техники»:

подпись

д.т.н., профессор А.С. Федулов
ФИО

«26» января 2023 г.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс	Наименование	Семестр 1											Семестр 2											Итого за курс											Каф.	Семестр				
			Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов									з.е.	Неделя															
				Всего	Кон.такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего				Кон.такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего	Неделя																	
10	Б1.В.03	Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем	ЗаО РГР	144	86	34	34	18		49	9	4																	ЗаО РГР	144	86	34	34	18		49	9	4		15	1

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е. – объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p><i>1.1. Основы автоматизированных систем (АС).</i> Понятия автоматизированной системы (АС) и автоматизированной информационной системы (АИС). История создания и развития автоматизированных систем. Основные понятия системного анализа. Системный подход, анализ, синтез. Структура автоматизированной информационной системы. Функции автоматизированной информационной системы. Виды обеспечивающих подсистем. Виды математического и программного обеспечения.</p> <p><i>1.2. Классификация автоматизированных систем.</i> Глубина классификации и реквизит. Масштаб применения. Информационное и лингвистическое обеспечение АС. Информационно-поисковые языки (ИПЯ). Поисковый образ документа и запроса.</p> <p><i>1.3. Жизненный цикл и модели автоматизированных систем.</i> Понятие жизненного цикла информационных систем. Жизненный цикл создания и использования компьютерных программ, основные этапы. Основные, вспомогательные и организационные процессы. Графическая модель жизненного цикла АС. Стадии создания систем по ISO и ГОСТ.</p> <p><i>1.4. Модели жизненного цикла автоматизированных информационных систем.</i> Каскадная, поэтапная и спиральная модели АС. Модели автоматизированных информационных систем. Типовые модели и базовая модель АИС. Классификация методов моделирования.</p> <p><i>1.5. Имитационное моделирование автоматизированных систем.</i> Диаграммы сущность-связь. Слабоструктурированные, формальные и неструктурированные модели АИС. Автоматизированная система моделирования (АСМ). Функциональное наполнение, язык заданий и системное наполнение в АСМ. Методы и принципы моделирования АС. Схема процесса автоматизированного решения задач. Основопологающие принципы создания (проектирования) АИС.</p> <p><i>1.6. Проектирование автоматизированных систем.</i> Понятие и методы проектирования АС. Типы и классы пользователей. Объекты автоматизации. Особенности выбора архитектуры. Средства проектирования автоматизированных информационных систем. Стратегии выбора средств проектирования. Особенности проектирования сложных АС.</p> <p><i>1.7. Системы управления базами данных для автоматизированных систем.</i> Обоснование выбора системы управления базами данных (СУБД). Типы данных и связей в реляционных базах данных. Фильтрация данных и индексы. Основные подходы к проектированию баз данных в автоматизированных информационных системах. Атрибут, состояние и поведение объекта проектирования.</p> <p><i>1.8. Объектно-ориентированное программирование автоматизированных систем.</i> Классы и типы объектов. Объектно-ориентированная парадигма проектирования. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Технологии разработки автоматизированных информационных систем. Полная среда разработки АИС.</p> <p><i>1.9 Разработка автоматизированных систем с использованием объектного подхода</i> Стандартный язык описания разработки программных продуктов с использованием объектного подхода UML. Диаграммы вариантов использования. Диаграмма классов. Диаграмма деятельности. Состояние действия. Переходы. Дорожки. Объекты. Диаграмма последовательностей.</p> <p><i>1.10 Разработка автоматизированных систем с использованием объектного подхода</i> Диаграмма пакетов. Разработка программных продуктов с использованием объектного</p>

	<p>подхода. Диаграммы состояний объекта. Состояние – имя состояния, список внутренних действий, начальное состояние, конечное состояние. Диаграмма компонентов. Имя компонента. Виды компонентов. Интерфейсы. Зависимости. Диаграмма размещения. Узел. Соединения. Разработка пользовательского интерфейса.</p> <p><i>1.11. Типы пользовательских интерфейсов АС и этапы их разработки.</i> Психофизические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой информации. Пользовательская и программная модели интерфейса. Классификации диалогов и общие принципы их разработки. Основные компоненты графических пользовательских интерфейсов.</p> <p><i>1.12. Реализация диалогов в графическом пользовательском интерфейсе АС.</i> Пользовательские интерфейсы прямого манипулирования и их проектирование. Интеллектуальные элементы пользовательских интерфейсов. Граф диалога с пользователем. Разработка графа абстрактного диалога управляемого системой. Разработка графа абстрактного диалога управляемого пользователем. Разработка графа абстрактного диалога комбинированного типа.</p> <p><i>1.13. CASE-средства и технологии для проектирования автоматизированных систем.</i> Понятия CASE-средств (инструментов) и CASE-технологии. Эволюция CASE-технологии. Содержание CASE-технологии, ограничения и недостатки Классификация CASE-средств. Архитектура и особенности внедрения CASE-средств. Критерии выбора CASE-средств. Сравнительный анализ современных CASE-инструментов.</p> <p><i>1.14. Тестирование и отладка автоматизированных систем.</i> Основные понятия тестирования и отладки АС. Принципы тестирования, тестовые наборы. Классификация ошибок. Виды и методы тестирования. Методы функционального и структурного тестирования. Статическое и динамическое тестирование на этапах жизненного цикла. План и результаты тестов. Специфика отладки систем реального времени (СРВ).</p> <p><i>1.15. Оценка качества автоматизированных систем.</i> Оценка и управление качеством, организация труда при разработке автоматизированных систем. Качество программного обеспечения и разработки АС. Методы оценки качества программного обеспечения. Масштабируемость и эффективность АС. Модульность АС. Роли разработчиков АИС. Организация труда при разработке АС. Производительность труда.</p> <p><i>1.16. Безопасность автоматизированных систем.</i> Угрозы безопасности информации АС, виды угроз. Санкционированный и несанкционированный доступ. Защита от вредоносных воздействий на информацию и программное обеспечение. Организационные средства защиты. Обеспечение сохранности АИС.</p> <p><i>1.17. Методы защиты автоматизированных систем.</i> Защита от вредоносного программного обеспечения, типы компьютерных вирусов. Автоматическое и ручное резервное копирование. Безопасность доступа и использования АИС. Идентификация, аутентификация и авторизация. Требования к АИС по обеспечению их безопасности, комплексный подход.</p>
2	<p>Лабораторные работы 9 шт. по 4 (2) часа:</p> <p><i>2.1. Установка и настройка операционных систем семейства LINUX.</i> Создание, выделение памяти и первоначальная настройка виртуальной машины. Поэтапная установка операционной системы семейства LINUX на созданную виртуальную машину. Настройка сет и устройств в установленной виртуальной машине с операционной системой семейства LINUX.</p> <p><i>2.2. Администрирование в операционных системах семейства LINUX.</i> Файловая структура операционной системы. Основы работы в командной оболочке bash. Администрирование групп и пользователей в LINUX, изменение параметров учетных записей, редактирование паролей. Редактирование прав доступа к файлам. Настройка учетных</p>

	<p>записей.</p> <p><i>2.3. Расширенные возможности операционных систем LINUX.</i> Жесткие и символические ссылки. Основы работы в файловом менеджере. Настройка сети с помощью встроенных утилит и NetworkManager. Управление процессами сигналы процессам, управление стандартными потоками. Отложенное и регулярное выполнение заданий. Текстовые процессоры, потоковые редакторы и регулярные выражения.</p> <p><i>2.4. Установка и удаление программ в операционных системах семейства LINUX.</i> Работа с основными менеджерами пакетов в операционных системах LINUX. Обзор и сравнительная характеристика основных пакетных менеджеров. Установка и удаление пакетов локально и по сети. Структура и состав пакета.</p> <p><i>2.5. Разработка автоматизированных систем с использованием объектного подхода</i> Разработка диаграмм вариантов использования. Составление диаграммы классов разрабатываемой АС. Диаграммы деятельности. Состояние действия. Переходы. Дорожки. Объекты. Диаграмма пакетов. Разработка автоматизированной системы с использованием объектного подхода.</p> <p><i>2.6. Разработка пользовательского интерфейса АС.</i> Основные компоненты графических пользовательских интерфейсов. Проектирование пользовательских интерфейсов прямого манипулирования. Интеллектуальные элементы пользовательских интерфейсов. Граф диалога с пользователем. Разработка графа абстрактного диалога управляемого системой. Разработка графа абстрактного диалога управляемого пользователем.</p> <p><i>2.7. Использование CASE-средств и технологий для проектирования автоматизированной системы.</i> Проектирование АС с помощью CASE-средств. Формирование критериев выбора CASE-средств. Построение архитектуры и особенности внедрения. Сравнительный анализ современных CASE-инструментов.</p> <p><i>2.8. Оценка качества разработанной автоматизированной системы.</i> Оценка и управление качеством, организация труда при разработке автоматизированных систем. Качество программного обеспечения и разработки АС. Масштабируемость и эффективность АС. Модульность АС. Роли разработчиков АИС. Оценка качества разработанной АС по ГОСТ.</p> <p><i>2.9. Разработка средств обеспечения безопасности автоматизированной системы.</i> Анализ угроз безопасности информации АС, виды угроз. Обеспечение санкционированного доступа, авторизация пользователей. Механизмы защищенной передачи паролей. Методы шифрования информации.</p>
3	<p>Практические занятия 9 шт. по 2 часа:</p> <p><i>1. Классификация автоматизированных систем обработки информации по классу защиты информации</i> Необходимо предложить анализ увеличения защищенности объекта защиты информации по следующим разделам: определить требования к защите информации; классифицировать автоматизированную систему; определить факторы, влияющие на требуемый уровень защиты информации; выбрать или разработать способы и средства защиты информации; построить архитектуру систем защиты информации; сформулировать рекомендации по увеличению уровня защищенности.</p> <p><i>2. Планирование, создание и изменение учетных записей пользователей</i> Работа с пользователями операционной системы, администрирование, создание, изменение, удаление.</p> <p><i>3. Создание и администрирование групп пользователей.</i> На занятии необходимо научиться создавать группы и изменять их области действия.</p> <p><i>4. Планирование и установка разрешений NTFS для файлов, папок отдельным пользователем</i></p>

	<p>лям и группам</p> <p>Представление общего доступа к разделяемым сетевым ресурсам, с учетом прав пользователей, созданных групп и политик.</p> <p>5. <i>Наследование разрешений в NTFS</i> Определить параметры наследования разрешений NTFS, множественные разрешения NTFS, эффективные разрешения, установка разрешений NTFS и особых разрешений.</p> <p>6. <i>Изменение параметров учетных записей пользователей.</i> Освоение средств администратора операционной системы MS Windows, LINUX.</p> <p>7. <i>Настройка политики учетных записей</i> Настроить политику учётных записей и минимальную длину пароля для пользователя. Настройка политики блокировки учетных записей. Настройка параметров безопасности.</p> <p>8. <i>Настройка параметров безопасности операционных систем</i> Установить в BIOS Setup параметры, обеспечивающие безопасность системы.</p> <p>9. <i>Настройка параметров безопасности</i> Общие механизмы аутентификации и идентификации, локальными политиками безопасности, встроенные в ОС Windows, LINUX.</p>
4	<p>Расчетно-графическая работа студентов выдается согласно индивидуально выбранной темы и включает следующие этапы: выявление проблем создания защищенных информационных систем; обзор, сравнительный анализ и подбор подходящих стандартов информационной безопасности для разрабатываемой АС; формирование требований к архитектуре АС; формирование и реализация функциональных требований; обеспечение интегральной безопасности информационных систем и сетей; критерии аудита; этапы построения системы безопасности.</p> <p>Примеры индивидуальных тем РГР на разработку защищенной автоматизированной системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Автоматизация резервного копирования данных измерений. 2) Проектирование автоматизированной системы строительного предприятия. 3) Разработка модели противодействия угрозам в среде облачных вычислений. 4) Автоматизированная система обеспечения информационной безопасности при дистанционном обучении. 5) Проектирование автоматизированной информационной системы защиты медицинского учреждения.
5	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>5.1. 2 контрольных опроса после 10-й и 17-й лекций;</p> <p>5.2. Закрепление материала по тематике лекционных занятий: закрепление изучения материалов лекций 1.1-1.17 – основы разработки автоматизированных систем на языках высокого уровня; классификация автоматизированных систем; проектирование программного обеспечения АС и объектно-ориентированном подходе к программированию; тестирование и отладка программных средств разработанных АС; оценка качества разработанных программных средств автоматизированной системы; обеспечение уровней безопасности АС.</p> <p>5.3. Подготовка к экзамену по дисциплине (оценочные материалы приведены в разделе 6 настоящей РПД).</p>

Примеры вопросов к зачету по дисциплине:

1. Понятия автоматизированной системы (АС) и автоматизированной информационной системы (АИС). История создания и развития автоматизированных систем.
2. Основные понятия системного анализа. Системный подход, анализ, синтез. Структура автоматизированной информационной системы.
3. Функции автоматизированной информационной системы. Виды обеспечивающих подсистем. Виды математического и программного обеспечения.
4. Классификация автоматизированных систем. Глубина классификации и реквизит. Масштаб применения.
5. Информационное и лингвистическое обеспечение АС. Информационно-поисковые языки (ИПЯ). Поисковый образ документа и запроса.
6. Жизненный цикл и модели автоматизированных систем. Понятие жизненного цикла информационных систем. Жизненный цикл создания и использования компьютерных программ, основные этапы.
7. Основные, вспомогательные и организационные процессы. Графическая модель жизненного цикла АС. Стадии создания систем по ISO и ГОСТ.
8. Модели жизненного цикла автоматизированных информационных систем. Каскадная, поэтапная и спиральная модели АС.
9. Модели автоматизированных информационных систем. Типовые модели и базовая модель АИС. Классификация методов моделирования.
10. Имитационное моделирование автоматизированных систем. Диаграммы сущность-связь. Слабоструктурированные, формальные и неструктурированные модели АИС.
11. Автоматизированная система моделирования (АСМ). Функциональное наполнение, язык заданий и системное наполнение в АСМ.
12. Методы и принципы моделирования АС. Схема процесса автоматизированного решения задач. Основополагающие принципы создания (проектирования) АИС.
13. Проектирование автоматизированных систем. Понятие и методы проектирования АС. Типы и классы пользователей.
14. Объекты автоматизации. Особенности выбора архитектуры. Средства проектирования автоматизированных информационных систем.
15. Стратегии выбора средств проектирования. Особенности проектирования сложных АС.
16. Системы управления базами данных для автоматизированных систем. Обоснование выбора системы управления базами данных (СУБД). Типы данных и связей в реляционных базах данных. Фильтрация данных и индексы.
17. Основные подходы к проектированию баз данных в автоматизированных информационных системах. Атрибут, состояние и поведение объекта проектирования.
18. Объектно-ориентированное программирование автоматизированных систем. Классы и типы объектов. Объектно-ориентированная парадигма проектирования. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
19. Технологии разработки автоматизированных информационных систем. Полная среда разработки АИС.
20. Разработка автоматизированных систем с использованием объектного подхода. Стандартный язык описания разработки программных продуктов с использованием объектного подхода UML. Диаграммы вариантов использования. Диаграмма классов. Диаграмма деятельности. Состояние действия. Переходы. Дорожки. Объекты. Диаграмма последовательностей.
21. Разработка автоматизированных систем с использованием объектного подхода. Диаграмма пакетов. Разработка программных продуктов с использованием объектного подхода. Диаграммы состояний объекта. Состояние – имя состояния, список внутренних действий, начальное состояние, конечное состояние. Диаграмма компонентов. Имя компонента. Виды компонентов.

Интерфейсы. Зависимости. Диаграмма размещения. Узел. Соединения. Разработка пользовательского интерфейса.

22. Типы пользовательских интерфейсов АС и этапы их разработки. Психологические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой информации. Пользовательская и программная модели интерфейса.

23. Классификации диалогов и общие принципы их разработки. Основные компоненты графических пользовательских интерфейсов.

24. Реализация диалогов в графическом пользовательском интерфейсе АС. Пользовательские интерфейсы прямого манипулирования и их проектирование. Интеллектуальные элементы пользовательских интерфейсов.

25. Граф диалога с пользователем. Разработка графа абстрактного диалога управляемого системой. Разработка графа абстрактного диалога управляемого пользователем. Разработка графа абстрактного диалога комбинированного типа.

26. CASE-средства и технологии для проектирования автоматизированных систем. Понятия CASE-средств (инструментов) и CASE-технологии. Эволюция CASE-технологии. Содержание CASE-технологии, ограничения и недостатки

27. Классификация CASE-средств. Архитектура и особенности внедрения CASE-средств. Критерии выбора CASE-средств. Сравнительный анализ современных CASE-инструментов.

28. Тестирование и отладка автоматизированных систем. Основные понятия тестирования и отладки АС. Принципы тестирования, тестовые наборы.

29. Классификация ошибок. Виды и методы тестирования. Методы функционального и структурного тестирования.

30. Статическое и динамическое тестирование на этапах жизненного цикла. План и результаты тестов. Специфика отладки систем реального времени (СРВ).

31. Оценка качества автоматизированных систем. Оценка и управление качеством, организация труда при разработке автоматизированных систем.

32. Качество программного обеспечения и разработки АС. Методы оценки качества программного обеспечения. Масштабируемость и эффективность АС. Модульность АС.

33. Роли разработчиков АИС. Организация труда при разработке АС. Производительность труда.

34. Безопасность автоматизированных систем. Угрозы безопасности информации АС, виды угроз. Санкционированный и несанкционированный доступ. Защита от вредоносных воздействий на информацию и программное обеспечение.

35. Организационные средства защиты. Обеспечение сохранности АИС.

36. Методы защиты автоматизированных систем. Защита от вредоносного программного обеспечения, типы компьютерных вирусов.

37. Автоматическое и ручное резервное копирование. Безопасность доступа и использования АИС. Идентификация, аутентификация и авторизация.

38. Требования к АИС по обеспечению их безопасности, комплексный подход.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **зачет с оценкой в 1 семестре.**

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Основная литература.

1. Маглинец, Ю. А. Анализ требований к автоматизированным информационным системам: учебное пособие / Ю. А. Маглинец. – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 191 с. – ISBN 978-5-94774-865-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100567>.

2. Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов / О. В. Прохорова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-7970-2. URL: <https://e.lanbook.com/book/169817>.

3. Спиридонов, С. Б. Элементы управления в автоматизированных системах обработки информации и управления: методические указания / С. Б. Спиридонов. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 21 с. – ISBN 978-5-7038-4168-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103551>.

4. Чупин, А. В. Интеллектуальные системы автоматизированного управления: учебное пособие / А. В. Чупин. – Кемерово: КемГУ, 2016. – 108 с. – ISBN 978-5-89289-951-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/102654>.

Дополнительная литература.

1. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 232 с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175>.

2. Волкова, Т. В. Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах: учебное пособие / Т. В. Волкова, Е. Н. Чернопрудова. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 178 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481817>.

Список авторских методических разработок.

Федулов Я.А. Основы работы и программирования в операционной системе LINUX/, Я.А. Федулов, А.С. Федулова. – Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, 2019. – 89 с.

Федулов Я.А. Комплект мультимедийных презентаций к лекциям по дисциплине «Проектирование программного обеспечения автоматизированных систем» (расположен в ЭИОС филиала и передается обучающимся на 1-й лекции для подготовки к лекциям и самостоятельного изучения дисциплины).