

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**Методы и средства проектирования
информационных систем**

Направление подготовки: *09.03.02 «Информационные системы и технологии»*

все направленности

Квалификация выпускника: *бакалавр*

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства проектирования ИС» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 926 от 19 сентября 2017 г.

Разработал: Орлов А.В., доцент каф. информационных систем и технологий, к.т.н.

Рецензент: Панин И.Г., профессор каф. информационных систем и технологий, д.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:
Протокол заседания кафедры № «6» от 27.04.2023 г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Дать обучающемуся знания и навыки, необходимые для формулирования целей создания информационной системы, выбора архитектуры системы и способа её реализации, понимания и создания необходимой проектной документации.

Задачи дисциплины:

1. Формирование знаний основных методик и подходов к проектированию, в том числе границ их применимости.
2. Обучение документированию и чтению проектной документации ИС в распространённых нотациях.
3. Обучение навыкам создания структуры проектируемой ИС и планированию хода её реализации.
4. Профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ПКоб-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПКоб-2.1: Знает методы классического системного анализа; Методы концептуального проектирования

ПКоб-2.2: Умеет проводить описание объекта, автоматизируемого системой; Декомпозировать функции на подфункции; Выделять подсистемы системы и распределять общие требования по подсистемам;

ПКоб-2.3: Имеет навыки анализа проблемной ситуации заинтересованных лиц; определения значимых показателей деятельности объекта автоматизации; разработки и анализа принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

знать:

- Методы концептуального проектирования
- Методы оценки качества программных систем
- Методы публичной защиты проектных работ

уметь:

- Декомпозировать функции на подфункции
- Проводить презентации

владеть:

- Определение ограничений системы
- Предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы
- Разработка и описание порядка работ по созданию и сдаче системы
- Распределение общих требований по подсистемам
- Распространение сведений об изменениях в содержании концепции и техническом задании на систему
- Описание общих требований к системе
- Описание объекта, автоматизируемого системой

- Описание системного контекста и границ системы
- Выделение подсистем системы
- Определение ключевых свойств системы
- Выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры
- Представление и защита технического задания на систему
- Сбор отзывов заинтересованных лиц
- Проведение презентаций концепции и технического задания заинтересованным лицам
- Ответы на вопросы заинтересованных лиц о концепции системы и техническом задании

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 6, 7, 8 семестрах.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- Технология разработки программного обеспечения
- Объектно-ориентированное программирование
- Базы данных

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- подготовка и защита ВКР

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	9
Общая трудоемкость в часах	324
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	100
Лекции	50
Практические занятия	0
Лабораторные занятия	50
Практическая подготовка	22
Самостоятельная работа в часах	143,3
Форма промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	50
Практические занятия	0
Лабораторные занятия	50
Консультации	8,7
Зачет/зачеты	0
Экзамен/экзамены	0
Курсовые работы	0
Курсовые проекты	0
Практическая подготовка	22
Всего	108,7

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практика	Лаб.	
1	Введение	7	2	0	2	3
1.1	Понятие системы. Свойства системы. Классификация систем.	7	2	0	2	3
2	Методы описания систем	20	4	0	6	10
2.1	Неформальные методы описания систем: мозговой штурм, синектика, морфологический анализ	9	2	0	2	5
2.2	Формальные методы описания систем: Аналитический, статистический, логический, лингвистический подходы	11	2	0	4	5
3	Атрибуты качества ИС	20	4	0	6	10
3.1	Разновидности требований к системе. Понятие атрибута качества. Основные атрибуты качества	11	2	0	4	5
3.2	Атрибутивное проектирование. Тактики обеспечения качества	9	2	0	2	5
4	Метрики качества системы	26,65	6	0	6	14,65
4.1	Понятие декомпозиции системы. Модульность. Связность и сцепление модулей	9	2	0	2	5
4.2	Подходы к проектированию. Метрики связности по данным и по методам. Локальность данных.	10,65	2	0	4	4,65
4.3	Метрики Чидамбера-Кемерера, Лоренца-Кидда, Фернандо Абреу. Метрики тестируемости Байндера	7	2	0	0	5
5	Жизненный цикл системы	28,65	8	0	6	14,65
5.1	Основные задачи проектирования ИС. Жизненный цикл, стандарты его описания	5,65	2	0	0	3,65
5.2	Модели жизненного цикла ИС	7	2	0	0	5
5.3	Управление требованиями к системе	16	4	0	6	6
6	Подходы к проектированию и их инструментарий	25	6	0	10	9
6.1	Структурный подход, его средства, основные шаги	8	2	0	2	4
6.2	Объектный подход. Сравнение подходов. Язык UML.	17	4	0	8	5
7	Паттерны проектирования	34	8	0	8	18

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практика	Лаб.	
7.1	Общие паттерны распределения ответственности в ПО (GRASP)	8	2	0	2	4
7.2	Паттерны семейства Gang of Four	16	4	0	4	8
7.3	Архитектурные паттерны семейства MVC	10	2	0	2	6
8	Технологии, требующие особого подхода к проектированию	31	8	0	0	23
8.1	Функциональная парадигма программирования	7	2	0	0	5
8.2	Асинхронные приложения и их особенности	8	2	0	0	6
8.3	Микросервисная архитектура и её особенности	8	2	0	0	6
8.4	Паттерны микросервисной архитектуры	8	2	0	0	6
9	Последние этапы ЖЦ ИС	20	4	0	6	10
9.1	Этап тестирования ИС	11	2	0	4	5
9.2	Этап сопровождения ИС	9	2	0	2	5
10	Курсовой проект	32	0	0	0	32
	Итого:	243,3	50	0	50	143,3

5.2. Содержание:

1. Введение

1.1. Понятие системы. Свойства системы. Классификация систем.

2. Методы описания систем

2.1. Неформальные методы описания систем: мозговой штурм, синектика, морфологический анализ

2.2. Формальные методы описания систем: Аналитический, статистический, логический, лингвистический подходы

3. Атрибуты качества ИС

3.1. Разновидности требований к системе. Понятие атрибута качества. Основные атрибуты качества

3.2. Атрибутивное проектирование. Тактики обеспечения качества

4. Метрики качества системы

4.1. Понятие декомпозиции системы. Модульность. Связность и сцепление модулей

4.2. Подходы к проектированию. Метрики связности по данным и по методам. Локальность данных.

4.3. Метрики Чидамбера-Кемерера, Лоренца-Кидда, Фернандо Абреу. Метрики тестируемости Байндера

5. Жизненный цикл системы

5.1. Основные задачи проектирования ИС. Жизненный цикл, стандарты его описания

5.2. Модели жизненного цикла ИС

5.3. Управление требованиями к системе

6. Подходы к проектированию и их инструментарий

6.1. Структурный подход, его средства, основные шаги

6.2. Объектный подход. Сравнение подходов. Язык UML.

7. Паттерны проектирования

7.1. Общие паттерны распределения ответственности в ПО (GRASP)

7.2. Паттерны семейства Gang of Four

7.3. Архитектурные паттерны семейства MVC

8. Технологии, требующие особого подхода к проектированию

8.1. Функциональная парадигма программирования

8.2. Асинхронные приложения и их особенности

8.3. Микросервисная архитектура и её особенности

8.4. Паттерны микросервисной архитектуры

9. Последние этапы ЖЦ ИС

9.1. Этап тестирования ИС

9.2. Этап сопровождения ИС

5.3. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Наименование дисциплины	Количество часов дисциплины, реализуемые в форме практической подготовки			
		Всего	Семестр 3		
			Лекции	Пр.зан.	Лаб.р.
09.03.02	Методы и средства проектирования ИС	22	0	0	22

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лекции	Практ. занятия	Лаб. раб
ПКоб-2	ПКоб-2.1	Формирование диаграммы классов и построение структуры БД на её основе.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.3	Определение сценариев использования системы, формирование диаграммы прецедентов.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.3	Формулировка бизнес-требований к системе. Формулировка требований к подсистемам.	2	-	-	2
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Выбор метода структурирования системы и управления ею. Обоснование выбора	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Моделирование работы системы методом DFD.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Формулирование обязанностей, существующих в системе.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.1	Декомпозиция системы на классы методом CRC.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Создание тестов для классов.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.1	Конструирование системы методом TDD.	8	-	-	8
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Разработка диаграмм состояний.	1	-	-	1

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма

№п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
1	Введение		3		
1.1	Понятие системы. Свойства системы. Классификация систем.		3	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
2	Методы описания систем		10		
2.1	Неформальные методы описания систем: мозговой штурм, синектика, морфологический анализ		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
2.2	Формальные методы описания систем: Аналитический, статистический, логический, лингвистический подходы		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
3	Атрибуты качества ИС		10		
3.1	Разновидности требований к системе. Понятие атрибута качества. Основные атрибуты качества		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
3.2	Атрибутивное проектирование. Тактики обеспечения качества		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
4	Метрики качества системы		14,65		
4.1	Понятие декомпозиции системы. Модульность. Связность и сцепление модулей		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
4.2	Подходы к проектированию. Метрики связности по данным и по методам. Локальность данных.		4,65	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
4.3	Метрики Чидамбера-Кемерера, Лоренца-Кидда, Фернандо Абреу. Метрики тестируемости Байндера		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
5	Жизненный цикл системы		14,65		
5.1	Основные задачи проектирования ИС. Жизненный цикл, стандарты его описания		3,65	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции

№п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
5.2	Модели жизненного цикла ИС		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
5.3	Управление требованиями к системе		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
6	Подходы к проектированию и их инструментарий		9		
6.1	Структурный подход, его средства, основные шаги		4	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
6.2	Объектный подход. Сравнение подходов. Язык UML.		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
7	Паттерны проектирования		18		
7.1	Общие паттерны распределения ответственности в ПО (GRASP)		4	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
7.2	Паттерны семейства Gang of Four		8	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
7.3	Архитектурные паттерны семейства MVC		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8	Технологии, требующие особого подхода к проектированию		23		
8.1	Функциональная парадигма программирования		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8.2	Асинхронные приложения и их особенности		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8.3	Микросервисная архитектура и её особенности		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции

№п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
8.4	Паттерны микросервисной архитектуры		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
9	Последние этапы ЖЦ ИС		10		
9.1	Этап тестирования ИС		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
9.2	Этап сопровождения ИС		4	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
10	Курсовой проект		32	Конспект лекции учебные пособия	Защита курсового проекта

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Основы языка UML. Основные принципы и понятия. Создание диаграммы классов, описание взаимоотношений сущностей предметной области в терминах отношений UML. Преобразование диаграммы классов в структуру реляционной БД.
2. Диаграмма прецедентов. Определение прецедентов. Описание прецедентов с помощью диаграмм последовательности.
3. Составление требований к системе. Определение бизнес-требований и пользовательских требований, их классификация на функциональные и нефункциональные. Составление сценариев проверки соответствия системы требованиям.
4. Составление требований к системе. Определение системных требований, их классификация и составление сценариев проверки требований.
5. Структурирование системы. Описание создаваемой системы в терминах различных моделей структурирования и управления системой. Оценка пригодности моделей и выбор предпочтительного варианта.
6. Структурный подход к анализу. Составление контекстных диаграмм потоков данных в системе. Описание передаваемых данных.
7. Определение обязанностей, существующих в системе. Детализация диаграмм потоков данных. Составление списка обязанностей и требуемых для них данных.
8. Объектный подход к анализу. Декомпозиция системы на классы методом Class-Responsibility-Cooperation.
9. Тестирование классов. Составление сценариев тестирования классов. Тестовое покрытие.
10. Реализация системы по методологии Test-Driven Development.
11. Диаграммы состояний. Составление диаграммы состояний объектов в системе.
12. Расчёт метрик Чидамбера-Кемерера
13. Расчёт метрик Лоренца-Кидда

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Следует уделить особое внимание пониманию технического задания и формулированию требований. В противном случае существует значительный риск непонимания требуемого результата.

Возможно совместить выполнение курсового проекта с подготовкой к реализации ВКР. Тем не менее, не все темы ВКР позволяют быстро создать прототип.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

№	Наименование	Кол.
1	Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2006.	
2	Ларман К. Использование UML и шаблонов проектирования. СПб.: Питер, 2009.	
3	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2008.	

б) дополнительная:

№	Наименование	Кол.
1	Шмулер Дж. UML за 24 часа. М.: Мир, 2009.	
2	Якобсон А., Буч Г., Рамбо Д. Унифицированный процесс разработки. СПб.: Питер, 2006.	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1 Информация о курсе дисциплины в СДО:

Элемент «Ссылка»: по одному на каждую лекцию, содержит видеозапись данной лекции.

Элемент «Файл»: по одному на каждую лекцию, содержит презентацию к данной лекции.

Элемент «Тест»: по одному на каждую лекцию, содержит проверочные вопросы по теме данной лекции.

Элемент «Лабораторные занятия»: по одному на каждую тематику лабораторных занятий, содержит описание задания, рекомендации по выполнению и контрольные вопросы.

Элемент «Экзамен»: содержит вопросы к экзамену по дисциплине.

Элемент «Обратная связь с обучающимися»: присутствует.

8.2 Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». www.edu.ru
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
<https://минобрнауки.рф>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях с требуемым числом посадочных мест и оборудованных мультимедиа-системами.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах.

Необходимое программное обеспечение:

- офисный пакет,
- Microsoft Visual Studio версии не ниже 2015 с установленным модулем языка C++ и/или C#,
- Редактор диаграмм Microsoft Visio либо доступ к онлайн-аналогу diagrams.net.