

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы и средства проектирования ИС

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

Направленность: *«Поддержка и развитие IT-инфраструктуры компаний»*

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:

ПК-4. Способен управлять информационными ресурсами

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-4.2: Анализ информационных потребностей пользователей информационных ресурсов.

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	179,3
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	9	2	0	2	5
1.1	Понятие системы. Свойства системы. Классификация систем.	9	2	0	2	5
2	Методы описания систем	26	4	0	6	16
2.1	Неформальные методы описания систем: мозговой штурм, синектика, морфологический анализ	12	2	0	2	8
2.2	Формальные методы описания систем: Аналитический, статистический, логический, лингвистический подходы	14	2	0	4	8
3	Атрибуты качества ИС	22	4	0	6	12
3.1	Разновидности требований к системе. Понятие атрибута качества. Основные атрибуты	12	2	0	4	6

	качества					
3. 2	Атрибутивное проектирование. Тактики обеспечения качества	10	2	0	2	6
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	29	6	0	10	13
6. 1	Структурный подход, его средства, основные шаги	8	2	0	2	4
6. 2	Объектный подход. Сравнение подходов. Язык UML.	21	4	0	8	9
7	Паттерны проектирования	40	8	0	8	24
7. 1	Общие паттерны распределения ответственности в ПО (GRASP)	8	2	0	2	4
7. 2	Паттерны семейства Gang of Four	18	4	0	4	10
7. 3	Архитектурные паттерны семейства MVC	14	2	0	2	10
8	Технологии, требующие особого подхода к проектированию	42	8	0	0	34
8. 1	Функциональная парадигма программирования	10	2	0	0	8
8. 2	Асинхронные приложения и их особенности	12	2	0	0	10
8. 3	Микросервисная архитектура и её особенности	12	2	0	0	10
8. 4	Паттерны микросервисной архитектуры	8	2	0	0	6
9	Последние этапы ЖЦ ИС	23	4	0	6	13
9. 1	Этап тестирования ИС	14	2	0	4	8

9. 2	Этап сопровождения ИС	8	2	0	2	4
10	Курсовой проект	32	0	0	0	32
	Итого:	279,3	50	0	50	179,3

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
ПК-4	ПК-4.2	Формирование диаграммы классов и построение структуры БД на её основе.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Определение сценариев использования системы, формирование диаграммы прецедентов.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Формулировка бизнес-требований к системе. Формулировка требований к подсистемам.	2	-	-	2
ПК-4	ПК-4.2	Выбор метода структурирования системы и управления ею. Обоснование выбора	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Моделирование работы системы методом DFD.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Формулирование обязанностей, существующих в системе.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Декомпозиция системы на классы методом CRC.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Создание тестов для классов.	1	-	-	1
ПК-4	ПК-4.2	Конструирование системы методом TDD.	8	-	-	8
ПК-4	ПК-4.2	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		5		
1.1	Понятие системы. Свойства системы. Классификация систем.		5	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
2	Методы описания систем		16		
2.1	Неформальные методы описания систем: мозговой штурм, синектика,		8	Конспект лекции учебные	Контрольные вопросы по лекции

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
	морфологический анализ			пособия	
2.2	Формальные методы описания систем: Аналитический, статистический, логический, лингвистический подходы		8	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
3	Атрибуты качества ИС		12		
3.1	Разновидности требований к системе. Понятие атрибута качества. Основные атрибуты качества		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
3.2	Атрибутивное проектирование. Тактики обеспечения качества		6	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
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		13		
6.1	Структурный подход, его средства, основные шаги		4	Конспект лекции учебные	Контрольные вопросы по лекции

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
				пособия	
6.2	Объектный подход. Сравнение подходов. Язык UML.		9	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
7	Паттерны проектирования		24		
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		10	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
7.3	Архитектурные паттерны семейства MVC		10	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8	Технологии, требующие особого подхода к проектированию		34		
8.1	Функциональная парадигма программирования		8	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8.2	Асинхронные приложения и их особенности		10	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8.3	Микросервисная архитектура и её особенности		10	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
8.4	Паттерны микросервисной архитектуры		6	Конспект лекции учебные пособия	Контрольные вопросы по лекции
9	Последние этапы ЖЦ ИС		13		
9.1	Этап тестирования ИС		8	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	Защита курсового

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации	Форма контроля
				лекции учебные пособия	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. В этом случае рекомендуется использовать одну из заранее заданных учебных тем.

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»

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#,
- Редактор диаграмм Microsoft Visio либо доступ к онлайн-аналогу diagrams.net.