

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.А. Панфилов
« 06 » 04 20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическое моделирование программных систем»

Направление подготовки: **09.03.04 «Программная инженерия»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Грудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	4, 144	18		36	45	Экзамен– 45 час.
Итого	4, 144	18		36	45	Экзамен– 45 час.

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование программных систем» является изучение средств и методов моделирования программных систем. Приобретение знаний в области разработки моделей программных систем. Получение навыков работы с математическими моделями систем в прикладных программах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Для освоения дисциплины «Математическое моделирование программных систем» обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по дисциплинам «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Основы технического проектирования», «Информатика и программирование», «Программирование на языках высокого уровня», «Алгоритмы и структуры данных», «Основы информационного дизайна» в частности иметь навыки работы с прикладными программами, уметь использовать программное обеспечение и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации, уметь составлять алгоритмы вычислительных процессов. Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин «Компьютерный дизайн», «Проектирование и архитектура программных систем», «Качество программно-информационных систем».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- ✓ готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14);
- ✓ владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать теоретические основы построения моделей программных систем (ПК-14,19).
- 2) Уметь применять инструментальные средства моделирования программных систем и проводить выбор данных для проектирования программных систем, выполнять построение моделей при решении профессиональных задач и анализировать полученные результаты (ПК-14,19).
- 3) Владеть навыками работы со средствами моделирования программных систем (ПК-14,19).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы/%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основные понятия. Методология RAD. Классификация CASE-средств	6	1-2	2		4		5		2/33	
2	Среда моделирования ARIS	6	3-4	2		4		5		3/50	
3	Основные модели ARIS	6	5-6	2		4		5		2/33	РК1
4	Основы унифицированного языка моделирования	6	7-8	2		4		5		2/33	
5	Диаграммы вариантов использования в UML	6	9-10	2		4		5		2/33	
6	Диаграммы классов в UML	6	11-12	2		4		5		2/33	РК2
7	Основные понятия Rational Unified Process	6	13-14	2		4		5		2/33	
8	Системы массового обслуживания	6	15-16	2		4		5		2/33	
9	Имитационное моделирование	6	17-18	2		4		5		3/50	РК3
Всего				18		36		45		20/37	Экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках дисциплины «Математическое моделирование программных систем» предусматриваются занятия, проводимые с использованием компьютерных образовательных технологий. При этом в системе электронного обучения размещаются:

- рабочая программа дисциплины;
- план изучения дисциплины;
- теоретический курс;
- тестирование по теоретическому курсу;
- лабораторные работы:
 - методические указания к выполнению лабораторных работ;
 - задания к лабораторным работам - индивидуальные варианты;
- вопросы к экзамену;
- форум общего доступа;
- индивидуальное консультирование.

Контрольные мероприятия при проведении занятий с применением компьютерных образовательных технологий: тестирование в системе электронного обучения по всем разделам дисциплины, проверка выполненных заданий к лабораторным работам, разделов курсовой работы, заданий на самостоятельную работу, проведение рейтинг-контроля.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По дисциплине предусмотрен текущий контроль в форме рейтинг-контроля и промежуточная аттестация – экзамен.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

Рейтинг-контроль 1.

Тема 1. Основные понятия. Методология RAD. Классификация CASE-средств

1.1 Терминология

1.2 Стандарты в области разработки ПО

1.3 Методология Rapid Application Development. Основные стадии, принципы RAD

1.4 Структурный подход к проектированию ИС

1.5 CASE-средства (Computer Aided Software / System Engineering)

1.6 Классификация CASE-средств.

Тема 2. Среда моделирования ARIS

2.1 Основные особенности и архитектура ARIS

2.2 Классификация моделей

Тема 3. Основные модели ARIS

3.1 Модель цепочки добавленной стоимости

3.2 Событийно-ориентированная модель

3.3 Модель организационной структуры

3.4 Модель описания функций

Рейтинг-контроль 2.

Тема 4. Сравнительный анализ методологии ARIS

4.1 Сравнение методологий ARIS и IDEF0

4.2 Сравнение ARIS с другими известными методологиями

Тема 5. Основы унифицированного языка моделирования

5.1 Принципы ООП

5.2 Фазы моделирования

5.3 Виды диаграмм. Диаграммы объектов, состояний, активности, компонент и размещения

Тема 6. Диаграммы вариантов использования в UML

6.1 Варианты использования (ВИ)

6.2 Действующие лица (ДЛ)

6.3 Правила разработки диаграмм

6.4 Потoki событий

6.5 Стереотипы. Абстрактные ВИ и ДЛ

6.6 Особенности и примеры связей коммуникации, использования, расширения, обобщения

Тема 7. Диаграммы классов в UML

7.1 Классы. Интерфейсы

7.2 Отношения зависимости (dependency), ассоциации или взаимосвязи (association), типа «часть-целое» (aggregation), обобщения / наследования (generalization / inheritance) и реализации (realisation).

Рейтинг-контроль 3.

Тема 8. Диаграммы взаимодействия и диаграммы активности в UML

8.1 Диаграммы последовательности и кооперативные диаграммы: особенности, различия и примеры

8.2 Скрипты

8.3 Диаграммы активности

Тема 9. Основные понятия Rational Unified Process

9.1 Основные определения

9.2 Архитектура процесса

9.3 Основные особенности Rational Unified Process

Тема 10. Системы массового обслуживания

10.1 Общая характеристика СМО

10.2 Классификация СМО

10.3 Структура СМО

Тема 11. Имитационное моделирование

11.1 Понятие имитационного моделирования

11.2 Среда моделирования Arena

Примерный перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Основы унифицированного языка моделирования. Принципы ООП. Фазы моделирования. Виды диаграмм
2. Диаграммы вариантов использования в UML
3. Варианты использования (ВИ). Действующие лица (ДЛ). Правила разработки диаграмм
4. Потоки событий вариантов использования. Стереотипы. Абстрактные ВИ и ДЛ
5. Особенности и примеры связей коммуникации, использования, расширения и обобщения на диаграммах вариантов использования
6. Диаграммы последовательности и коммуникации. Отличия. Примеры
7. Диаграммы классов в UML: отношения зависимости, ассоциации, обобщения / наследования и реализации
8. Диаграммы объектов UML. Агрегация и композиция
9. Интерфейсы и абстрактные классы. Видимость в UML
10. Множественная и динамическая классификация и множественное наследование. Производные ассоциации и атрибуты
11. Ссылочные объекты и объекты-значения. Многозначный конец ассоциации. Ограничения. Постоянство
12. Квалифицированная ассоциация. Класс-ассоциация
13. Диаграммы состояний. Суперсостояния. Пакеты. Кооперации
14. Диаграммы деятельности. Условное поведение. Параллельное поведение
15. Методология RUP: стадии разработки; CASE-средства поддержки
16. Методология RUP: диаграммы модели анализа, проектирования, реализации и развертывания
17. Методология RUP: основные документы, входящие в комплект документации на программную систему
18. Шаблон Façade: назначение, условия применения, структурная схема, выгоды от использования
19. Шаблон Adapter: назначение, структурная схема шаблона, реализация

20. Определение шаблона проектирования. Выгоды от использования шаблонов. Назначение, сходства и различия шаблонов Façade и Adapter
21. Шаблон Bridge: определение, выгоды от использования, две основные стратегии в практике с изменяющимися элементами, структурная схема шаблона
22. Среда моделирования и архитектура ARIS; классификация моделей; модель цепочки добавленной стоимости
23. Основные модели ARIS: событийно-ориентированная модель, модель организационной структуры и модель описания функций
24. Сравнительный анализ методологий: ARIS, IDEF0 и других известных методов
25. Цели и задачи ARIS
26. Понятия: агент, интеллектуальный агент, многоагентная система
27. Классификация интеллектуальных агентов по Nwana
28. Основные свойства интеллектуальных агентов
29. Причины взаимодействия агентов и формы их взаимодействия
30. Базовые классы архитектур агентных систем
31. Области применения многоагентных систем
32. Абстрактная архитектура FIPA
33. Архитектура INTERRAP
34. Архитектура DSDSS

Примерный перечень вопросов для контроля самостоятельной работы обучающегося:

1. Опишите архитектуру ARIS.
2. Какие основные модели присутствуют в ARIS?
3. Опишите модель цепочки добавленной стоимости.
4. Опишите событийно-ориентированная модель.
5. Опишите модель организационной структуры.
6. Опишите модель описания функций.
7. Сравните методологии ARIS и IDEF0.
8. Назовите и поясните принципы объектно-ориентированного программирования.
9. Какие этапы моделирования выделяют?
10. Назовите правила разработки диаграмм на UML.
11. Назовите и приведите условные обозначения основных элементов диаграмм прецедентов.
12. Перечислите виды отношений между элементами диаграммы прецедентов и приведите примеры их использования.
13. Объясните назначение разделов документа описания прецедентов.
14. Поясните взаимосвязь описания прецедентов и проектирования интерфейса пользователя.
15. Назовите виды структурных диаграмм в языке UML.
16. Дайте определение класса и его свойств (атрибутов и операций).
17. Дайте определение отношения обобщения между классами.
18. Дайте определение отношения ассоциации между классами и перечислите его основные характеристики.
19. Перечислите виды диаграмм поведения в языке UML, поясните их основные отличия.
20. Дайте определение действия и деятельности, назовите их основные отличия.
21. Назовите и приведите условные обозначения основных элементов диаграмм последовательностей.
22. Поясните связь диаграмм поведения с моделью прецедентов.
23. Перечислите этапы перехода от проектной модели к модели реализации.
24. Назовите элементы диаграмм компонентов и развертывания.

25. Перечислите основные элементы процесса анализа и проектирования в технологии RUP.
26. Перечислите основные элементы процесса управления требованиями в технологии RUP.
27. Приведите классификацию СМО.
28. Опишите структуру СМО.
29. Дайте определение имитационному моделированию.
30. Назовите основные элементы моделирования в Arena.
31. Дайте определение многоагентному подходу к построению ИС.
32. Что представляет собой агент?
33. Приведите классификацию агентов.
34. Назовите и поясните свойства агентов.
35. Дайте определение термину «онтология».
36. Какие архитектуры агентов существуют?
37. Назовите виды взаимодействия агентов.
38. Какими показателями характеризуется взаимодействие агентов?

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по эти темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1,2,3].

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Конушин, А. В. Мазанова В. И. Язык визуального моделирования UML - Владимир: ВлГУ, 2012. - 30 с. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2306/1/00835.pdf>
2. Макаров Р.И. Анализ и синтез информационных систем: курс лекций. В 2 ч. Ч.1 – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014.- 97 с. Электронный ресурс. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3105/1/00408.doc>
3. Макаров Р.И. Анализ и синтез информационных систем: курс лекций. В 2 ч. Ч.2 – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014.- 124 с. Электронный ресурс. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3106/1/00409.doc>

б) дополнительная литература:

1. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие / Леоненков .— Москва: ИНТУИТ: Бином. Лаборатория знаний, 2009 .— 318 с. - ISBN 978-5-9556-0043-7 (ИНТУИТ) .— ISBN 978-5-94774-408-8 (Бином. ЛЗ)
2. Белладжио Д., Миллиган Т. Разработка программного обеспечения: управление изменениями - Москва: ДМК Пресс, 2009 . - 383 с. ISBN 978-5-94074-546-4.
3. Макаров Р.И. Математические основы моделирования информационных процессов и систем: методические указания к лабораторным занятиям. Владимир, ВлГУ, 2015. Электронный ресурс. <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4327/1/00571.doc>

в) периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

г) интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.distance-learning.ru – портал, посвященный дистанционному обучению
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- www.moodle.com – портал разработчиков Moodle
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- www.cs.vlsu.ru:81/ikg – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
- https://vlsu.bibliotech.ru/ - электронная библиотечная система ВлГУ

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

- Лекционная аудитория (213-3): 30 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
- Компьютерный класс (314-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Электронные учебные материалы на сервере Центра дистанционного обучения.
- Доступ в Интернет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Рабочую программу составил: зав. каф. ИСПИ И.Е. Жигалов

Рецензент: начальник отдела Системной и технической поддержки вычислительного комплекса ГУ БР по Владимирской области, к.т.н. А.Г. Долинин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 7/1 от 06.04.15 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.04 «Программная инженерия»

Протокол № 7 от 06.04.15 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2015/16 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.15 года.

Заведующий кафедрой  Жигалов И.Е.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____