

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФВТ



Л.Р. Фионова

« 30 » июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С1.1.22 Моделирование и проектирование систем

Специальность: 09.05.01 *«Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»*

Специализация №12: *«Автоматизированные системы обработки информации и управления специального назначения»*

Квалификация (степень) выпускника: *инженер*

Форма обучения: *очная*

Пенза, 2017

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины “Моделирование и проектирование систем” являются:

- знакомство студентов с основами теории моделирования систем и основами теории проектирования систем;
- знакомство студентов со структурой и организацией систем различных классов;
- знакомство студентов с информационным и математическим подходами к моделированию систем;
- знакомство студентов с целями, задачами и технологиями проектирования систем;
- знакомство студентов со структурной и объектно-ориентированной методологиями проектирования систем;
- формирование у студентов навыков построения структурно-функциональных моделей реальных объектов;
- формирование у студентов навыков построения информационных и аналитических моделей систем по структурно-функциональным моделям объектов;
- формирование у студентов навыков анализа структурно-функциональных, информационных и математических моделей систем;
- формирование у студентов навыков структурного и объектно-ориентированного проектирования информационных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать назначение, состав, свойства и функции различных классов систем;
- знать методологии моделирования и проектирования информационных систем;
- уметь строить структурные, информационные и функциональные модели информационных систем;
- уметь проектировать информационные системы на основе структурного и объектно-ориентированного подходов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

2.1. Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла образовательной программы специалиста. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Математика», «Информатика», «Программирование», «Логика и основы алгоритмизации», «Теоретические основы информационных процессов», «Методы оптимизации», «Базы данных», «Технологии программирования».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Интеллектуальные информационные системы», «Надежность автоматизированных систем», «Автоматизированные системы специального назначения», «Проектирование автоматизированных систем специального назначения», «Корпоративные информационные системы», «Распределенные автоматизированные системы» и дипломного проектирования.

2.2. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по следующей тематике указанных выше дисциплин:

- «Математика» - в полном объеме.
- «Информатика» - в полном объеме.
- «Программирование» - в полном объеме.
- «Логика и основы алгоритмизации» - в полном объеме.
- «Теоретические основы информационных процессов» - в полном объеме.
- «Методы оптимизации» - в полном объеме.
- «Базы данных» - в полном объеме.
- «Технологии программирования» - в полном объеме.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины “Моделирование и проектирование систем”

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-3	способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: методы и модели, используемые для моделирования и анализа информационных и физических процессов в профессиональной деятельности, методы аналитического и имитационного моделирования
		Уметь: строить структурные, информационные и функциональные модели для информационных и физических процессов и оценивать их характеристики, использовать типовые аналитические и проектировать имитационные модели
		Владеть: методами структурного, информационного и математического моделирования и анализа систем
ПК-15	способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	Знать: методы анализа предметной области, выявления проблем и формирования постановки задачи на проектирование системы в области профессиональной деятельности
		Уметь: моделировать предметную область и разрабатывать техническое задание на проектирование системы
		Владеть: навыками моделирования предметной области и разработки технического задания на проектирование системы
ПК-17	способен разрабатывать и выбирать проектные решения, наиболее полно отвечающие предназначению объекта и технологии производства	Знать: структурные и объектные, ручные и автоматизированные технологии проектирования систем, работы, выполняемые на каждом этапе проектирования, и способы оценки проектных решений
		Уметь: применять основные положения системного анализа, теории принятия решений и теории эффективности, проектировать системы в рамках ручной и автоматизированной технологий проектирования
		Владеть: навыками разработки, анализа и корректировки процесса проектирования систем, навыками работы в Case-системах проектирования

ПК-24	способен разрабатывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	Знать: основы экспериментального исследования программных и информационных систем
		Уметь: разрабатывать программы и организовывать экспериментальные исследования программных и информационных систем
		Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований программных и информационных систем
ПК-25	способен к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов	Знать: основы анализа результатов исследований систем
		Уметь: разрабатывать рекомендации по внедрению и эксплуатации программных и информационных систем
		Владеть: навыками разработки рекомендаций для внедрения программных и информационных систем

4. Структура и содержание дисциплины “Моделирование и проектирование систем”

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1.	Раздел 1. Введение в моделирование и проектирование систем	7	1	2	2			2	2											
2.	Раздел 2. Моделирование систем																			
2.1.	Тема 2.1. Системы и модели	7	2	2	2			2	2											
2.2.	Тема 2.2. Концептуальное моделирование систем	7	3	2	2			2	2											
2.3.	Тема 2.3. Математическое моделирование систем	7	4-6	10	6		4	10	10											
2.4.	Тема 2.4. Анализ и оптимизация математических моделей	7	7	2	2			2	2											
2.5.	Тема 2.5. Физическое моделирование систем	7	8	8	2		6	2	2											
2.6.	Тема 2.6. Информационно-логическое моделирование систем	7	9-10	8	4		4	6	6											
2.7.	Тема 2.7. Моделирование бизнес-процессов	7	11-13	14	6		8	12	12											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2.8.	Тема 2.8. Алгоритмическое моделирование систем	7	14-15	8	4		4	4	4											
2.9.	Тема 2.9. Объектное моделирование систем	7	16-18	16	6		10	12	12											
3.	Раздел 3. Проектирование систем																			
3.1.	Тема 3.1. Методологии и технологии проектирования информационных систем	8	1-2	4	4			2	2											
3.2.	Тема 3.2. Модели предметной области “как есть” и “как должно быть”	8	3-4	8	4		4	6	6											
3.3.	Тема 3.3. Техническое задание на разработку информационной системы	8	5	4	2		2	4	4											
3.4.	Тема 3.4. Техничко-экономическое обоснование создания информационной системы	8	6	6	2		4	4	4											
3.5.	Тема 3.5. Планирование и управление проектом создания системы	8	7-8	6	4		2	4	4											
3.6.	Тема 3.6. Структурная методология проектирования информационных систем	8	9-10	10	4		6	8	8											
3.7.	Тема 3.7. Объектная методология проектирования информационных систем	8	11-15	18	10		8	16	16											
3.8.	Тема 3.8. Case-технологии поддержки жизненного цикла систем	8	16-18	16	6		10	10	10											
	<i>Курсовая работа</i>							36			36									17
	<i>Подготовка к экзамену</i>							36				36								
	Общая трудоемкость, в часах			144	72		72	180	108		36	36	Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет				7, 8			
													Экзамен				7			

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Содержание лекционных разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в моделирование и проектирование систем

Основные вопросы:

- реальный мир, объекты (системы) и модели;
- характеристики объекта: сложность, управляемость, степень воспроизводимости;
- особенности области автоматизированных систем обработки информации и управления;
 - описание системы, виды описаний системы;
 - модель системы, основные виды моделей систем;
 - моделирование системы;
 - функции моделей: средство исследования и осмысления действительности, средство общения, средство обучения и тренировки, средство постановки эксперимента;
 - понятие проекта и проектирования системы.

Раздел 2. Моделирование систем

Тема 2.1. Системы и модели

Основные вопросы:

- отношение оригинал-модель;
- основы теории подобия: первая теорема подобия (необходимые условия подобия), вторая теорема подобия (ПИ-теорема), третья теорема подобия (необходимые и достаточные условия установления подобия);
 - классификация моделей и видов моделирования (полное и неполное, статическое и динамическое, детерминированное и стохастическое, дискретное, непрерывное и дискретно-непрерывное, абстрактное и физическое);
 - сложность, адекватность и оптимизация модели;
 - структурная и объектная методологии моделирования систем;
 - этапы моделирования системы.

Тема 2.2. Концептуальное моделирование систем

Основные вопросы:

- концептуальная модель и ее свойства;
- использование символов, таблиц и схем в концептуальном моделировании;
- примеры концептуальных моделей;
- построение концептуальной модели реального объекта.

Тема 2.3. Математическое моделирование систем

Основные вопросы:

- определение математической модели системы;
- параметры, состояние, фазовое пространство и движение системы;
- виды математических моделей систем;
- типовые математические модели;
- имитационное моделирование систем;
- непрерывные объекты;
- непрерывные модели: дифференциальные и интегральные;
- построение непрерывной модели реального объекта;
- дискретные объекты;
- дискретные модели;
- автоматные модели;
- сети Петри;
- моделирование дискретных систем в дискретном и непрерывном времени;
- дискретные процессы и алгоритмы;

- особенности алгоритмического моделирования процессов;
- построение дискретной модели реального объекта.

Тема 2.4. Анализ и оптимизация математических моделей

Основные вопросы:

- анализ и оптимизация непрерывных моделей;
- анализ и оптимизация дискретных моделей;
- примеры анализа и оптимизации математических моделей.

Тема 2.5. Физическое моделирование систем

Основные вопросы:

- особенности физической модели;
- виды физических моделей;
- адекватность физической модели реальному объекту;
- физическая модель программной системы;
- построение физической модели реального объекта.

Тема 2.6. Информационно-логическое моделирование систем

Основные вопросы:

- информационные объекты;
- информационно-логическое моделирование предметной области, методология IDEF1X;
- примеры построения информационно-логических моделей;
- анализ адекватности информационно-логической модели реальному объекту;
- повышение точности и адекватности информационно-логической модели реальному объекту;
- оптимизация информационно-логической модели;
- системы автоматизации информационно-логического моделирования.

Тема 2.7. Моделирование бизнес-процессов

Основные вопросы:

- определение, классификация и формализация бизнес-процессов;
- подходы к моделированию бизнес-процессов;
- функциональное моделирование бизнес-процессов, методология IDEF0;
- объектное моделирование бизнес-процессов, бизнес-расширение языка UML;
- построение процессной модели предприятия;
- анализ бизнес-процессов;
- технологии моделирования бизнес-процессов;
- системы автоматизации моделирования бизнес-процессов.

Тема 2.8. Алгоритмическое моделирование систем

Основные вопросы:

- алгоритмический подход к моделированию систем;
- алгоритмические и неалгоритмические процессы;
- алгоритмическое моделирование дискретных параллельно протекающих процессов;
- взаимодействие последовательных и параллельных процессов;
- алгоритмическое моделирование бизнес-процессов и функционирования систем;
- примеры построения алгоритмических моделей.

Тема 2.9. Объектное моделирование систем

Основные вопросы:

- объектная методология моделирования систем;
- универсальный язык моделирования систем (UML);
- моделирование структурной и функциональной частей системы;
- примеры построения объектных моделей для реальных объектов.

Раздел 3. Проектирование систем

Тема 3.1. Методологии и технологии проектирования информационных систем

Основные вопросы:

- модели жизненного цикла информационных систем;
- методология и технология проектирования информационной системы;
- структурная и объектная методологии проектирования информационных систем;
- технологии проектирования информационных систем: каноническая, типовая, автоматизированная;
- особенности автоматизированных технологий проектирования и создания информационных систем;
- Case-системы поддержки проектирования информационных систем.

Тема 3.2. Модели предметной области “как есть” и “как должно быть”

Основные вопросы:

- модель “как есть”, отражающая текущее состояние предметной области;
- качественный и количественный анализ реализуемой системы бизнес-процессов;
- анализ обеспеченности бизнес-процессов ресурсами;
- анализ соответствия структуры объекта системе бизнес-процессов;
- модель “как должно быть”, отражающая целевое состояние предметной области;
- оптимизация и реинжиниринг бизнес-процессов.

Тема 3.3. Техническое задание на разработку информационной системы

Основные вопросы:

- разделы технического задания и их содержание;
- стандарт на техническое задание для разработки автоматизированной системы;
- порядок разработки технического задания.

Тема 3.4. Техничко-экономическое обоснование создания информационной системы

Основные вопросы:

- принципиальная реализуемость задач, указанных в техническом задании;
- используемые методы решения задач (математические модели, паттерны проектирования и др.);
- расчет экономической эффективности разработки и внедрения информационной системы.

Тема 3.5. Планирование и управление проектом создания информационной системы

Основные вопросы:

- понятия и структура проекта информационной системы;
- планирование проекта создания информационной системы;
- сущность управления проектами, управление на всех этапах жизненного цикла информационной системы;
- управление требованиями, графиком исполнения, рисками и качеством проекта;
- управление задачами и ресурсами;
- управление стоимостью и итерациями проекта;
- автоматизированное управление проектами, системы контроля версий.

Тема 3.6. Структурная методология проектирования систем

Основные вопросы:

- модель системы в методологии SADT;
- диаграммы и схемы, представляющие структурную модель информационной системы;
- этапы структурного проектирования информационной системы;
- Case-системы поддержки структурного проектирования информационной системы.

Тема 3.7. Объектная методология проектирования систем

Основные вопросы:

- модель системы в объектной методологии;
- диаграммы языка UML, представляющие объектную модель информационной системы;
- этапы объектного проектирования информационной системы;
- паттерны проектирования информационной системы;
- Case-системы поддержки объектного проектирования информационной системы.

Тема 3.8. Case-технологии поддержки жизненного цикла систем

Основные вопросы:

- RAD-технология – технология быстрого проектирования систем;
- этапы проектирования информационной системы в рамках RAD-технологии;
- Case-системы поддержки RAD-технологии проектирования информационной системы;
- RUP-технология – детальная технология, управляемая архитектурой проектируемой информационной системы;
- этапы проектирования информационной системы в рамках RUP-технологии;
- Case-системы поддержки жизненного цикла информационной системы в рамках RUP-технологии.

4.2.2. Задания на лабораторные работы

№ п/п	№ разделов	Задание	Количество часов
Семестр 7			
1	2.3	Построение автоматной модели дискретной системы	4
2	2.5	Построение физической модели для заданной предметной области	6
3	2.6	Построение информационно-логической модели (IDE1X) для заданной предметной области	4
3	2.7	Построение структурной (IDEF0) модели для заданной системы бизнес-процессов Построение объектной модели для заданной системы бизнес-процессов	8
4	2.8	Построение имитационной модели для заданной предметной области	4
5	2.9	Построение объектной модели на языке UML для заданной предметной области	10
Семестр 8			
6	3.2	Построение UML-модели для заданной предметной области	4
7	3.3	Разработка технического задания на создание информационной системы	2
8	3.4	Разработка технико-экономического обоснования создания информационной системы	4
9	3.5	Разработка сетевого графика реализации проекта	2
10	3.6	1. Разработка структурно-функциональной модели информационной системы	6

		2. Разработка алгоритмов реализации информационной системы	
11	3.7	1. Построение UML-модели создаваемой информационной системы	8
		2. Проектирование информационной системы с использованием паттернов	
12	3.8	1. Создание проекта информационной системы в Case-системе	10
		2. Программная реализация информационной системы	
Всего			72

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, лабораторные работы с использованием проектного метода и систем компьютерного моделирования.

Занятия, проводимые в интерактивной форме (например, разработка и реализация моделей систем в системе компьютерного моделирования, выполняемые на лабораторных занятиях), в том числе с использованием интерактивных компьютерных технологий, составляют 50% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством преподавателя (консультации, помощь в разработке и реализации программных проектов) и включает индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в Интернет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, работа в сети Интернет для поиска методов моделирования и проектирования систем различных классов.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
Семестр 7					
1	Раздел 1. Введение в моделирование и проектирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. Что такое модель системы и какие существуют модели систем? 2. В чем заключается моделирование системы? 3. Что такое проектирование системы и как оно осуществляется?	[2,3]	2

	Раздел 2. Моделирование систем				
2	Тема 2.1. Системы и модели	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. Какое отношение должно быть между оригиналом и моделью? 2. Какие функции может выполнять модель? 3. Какие виды моделей существуют?	[1,2]	2
3	Тема 2.2. Концептуальное моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность концептуальной модели системы? 2. Свойства языка для записи концептуальной модели? 3. Как осуществляется построение концептуальной модели?	[3]	2
4-6	Тема 2.3. Математическое моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность математических моделей? 2. Как строятся математические модели? 3. Как определяется адекватность математической модели реальному объекту? 4. Какие существуют модели дискретных и непрерывных систем? Проведите анализ заданной предметной области и подготовьте отчет по лабораторной работе. 1. Разработайте автоматную модель функционирования заданного объекта.	[1-3]	10
7	Тема 2.4. Анализ и оптимизация математических моделей	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем заключается анализ математической модели? 2. Какие существуют методы оптимизации математических моделей? 3. Как оптимизировать модель дискретной системы? 4. Как оптимизировать модель непрерывной системы?	[1-3]	2

8	Тема 2.5. Физическое моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность физического моделирования систем? 2. Как определяется адекватность физической модели реальному объекту? 3. В чем особенность физической модели организации данных?	[5]	2
9-10	Тема 2.6. Информационно-логическое моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность информационного моделирования систем? 2. Из каких компонентов строится информационно-логическая модель? 3. Как построить информационно-логическую модель конкретной предметной области? Проведите анализ заданной предметной области и подготовьте отчет по лабораторной работе. 1. Разработайте информационно-логическую модель в нотации IDEF1X.	[4]	6
11-13	Тема 2.7. Моделирование бизнес-процессов	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность моделирования бизнес-процессов? 2. В чем заключается функциональный подход к моделированию бизнес-процессов? 3. В чем заключается объектный подход к моделированию бизнес-процессов? 4. В чем особенность нотации UML для моделирования бизнес-процессов? Проведите анализ заданной системы бизнес-процессов и подготовьте отчет по лабораторной работе. 1. Разработайте IDEF0 и UML модели бизнес-процессов	[4]	12
14	Тема 2.8. Алгоритмическое моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенность алгоритмического моделирования систем?	[5]	4

			<p>2. Какими свойствами должны обладать процессы, моделируемые алгоритмически?</p> <p>3. Как моделируются параллельно протекающие дискретные процессы?</p> <p>Проведите анализ заданного процесса и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Разработайте алгоритмическую модель заданного дискретного процесса.</p>		
15-17	Тема 2.9. Объектное моделирование систем	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. В чем особенность объектного подхода к моделированию систем?</p> <p>2. Какие виды диаграмм используются в языке UML?</p> <p>3. Как моделируется структура системы в UML?</p> <p>4. Как моделируются функциональность и поведение системы в UML?</p> <p>Разработайте объектную модель заданной системы и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Разработайте объектную модель заданной системы на языке UML.</p>	[4]	12
Семестр 8					
	Раздел 3. Проектирование систем				
1-2	Тема 3.1. Методологии и технологии проектирования информационных систем	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. Какие существуют модели жизненного цикла ИС?</p> <p>2. В чем особенности структурной и объектной методологий ИС?</p> <p>3. Какие существуют технологии проектирования ИС?</p>	[4]	2
3-4	Тема 3.2. Модели предметной области “как есть” и “как должно быть”	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. Что отражают модели предметной области “как есть” и “как должно быть”?</p> <p>2. В чем заключаются оптимизация и реинжиниринг бизнес-процессов?</p>	[4,5]	6

			<p>3. Как осуществляется преобразование системы от модели “как есть” и “как должно быть”?</p> <p>Проведите моделирование заданной предметной области и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Постройте UML-модели “как есть” и “как должно быть” для заданной предметной области.</p>		
5	Тема 3.3. Техническое задание на разработку информационной системы	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. Что такое техническое задание?</p> <p>2. Каким стандартом регламентируется техническое задание?</p> <p>3. Каковы основные разделы технического задания?</p> <p>Выполните анализ моделей заданной предметной области и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Разработка технического задания на создание информационной системы.</p>	[4]	4
6	Тема 3.4. Техно-экономическое обоснование создания информационной системы	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. Чем доказывается принципиальная реализуемость задач?</p> <p>2. В каких случаях целесообразно использование паттернов проектирования?</p> <p>3. Какие показатели входят в расчет экономической эффективности системы?</p> <p>Разработайте технико-экономическое обоснование создания информационной системы и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Разработка технико-экономического обоснования создания информационной системы.</p>	[5]	4
7-8	Тема 3.5. Планирование и управление проектом создания системы	Подготовка к аудиторным занятиям	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. Что такое проект на создание информационной системы?</p> <p>2. Как осуществляется планирование проекта?</p> <p>3. В чем заключается управление проектом?</p>	[4]	4

			<p>4. В чем особенности автоматизированного управления проектом?</p> <p>Разработайте план создания информационной системы и подготовьте отчет по лабораторной работе.</p> <p>1. Разработка сетевого графика реализации проекта.</p>		
9-10	<p>Тема 3.6. Структурная методология проектирования информационных систем</p>	<p>Подготовка к аудиторным занятиям</p>	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. В чем особенности модели системы в методологии SADT?</p> <p>2. Какие стандарты входят в семейство стандартов IDEED?</p> <p>3. Каковы этапы структурного проектирования информационной системы?</p> <p>4. Какие Case-системы поддерживают структурное проектирование информационных систем?</p> <p>Выполните структурное проектирование информационной системы и подготовьте отчеты по лабораторным работам.</p> <p>1. Разработка структурно-функциональной модели информационной системы.</p> <p>2. Разработка алгоритмов реализации информационной системы.</p>	[4]	8
11-15	<p>Тема 3.7. Объектная методология проектирования информационных систем</p>	<p>Подготовка к аудиторным занятиям</p>	<p>Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1. В чем особенности модели системы в объектной методологии?</p> <p>2. Как модель информационной системы представляется на языке UML?</p> <p>3. Каковы этапы объектного проектирования информационной системы?</p> <p>4. Какие Case-системы поддерживают объектное проектирование информационных систем?</p> <p>Выполните объектное проектирование информационной системы и подготовьте отчеты по лабораторным работам.</p> <p>1. Построение UML-модели создаваемой информационной системы.</p>	[4]	16

			2. Проектирование информационной системы с использованием паттернов.		
16-17	Тема 3.8. Case-технологии поддержки жизненного цикла систем	Подготовка к аудиторным занятиям	Используя учебную литературу и материалы сети Интернет, ответьте на следующие вопросы: 1. В чем особенности RAD-технология проектирования систем? 2. Какие Case-системы поддерживают RAD-технология проектирования информационных систем? 3. В чем особенности RUP-технологии проектирования систем? 4. Какие Case-системы поддерживают RUP-технология проектирования информационных систем? Выполните автоматизированное проектирование информационной системы и подготовьте отчеты по лабораторным работам. 1. Создание проекта информационной системы в Case-системе. 2. Программная реализация информационной системы	[4,5]	10
Всего					108

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано в программе.

1. **Самостоятельная подготовка к лекциям.** Контроль осуществляется в начале каждой лекции в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лекции необходимо изучить вопросы предшествующей лекции по лекциям и основной литературе и познакомиться с дополнительной литературой, выполнить задания, даваемые преподавателем на лекции.

Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и промежуточному контролю необходимо использовать основную и дополнительную литературу и электронные учебные материалы с сайта кафедры ИВС (http://dep_ivs.pnzgu.ru) и файл-сервера кафедры ИВС (диск Т).

2. **Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.** Контроль осуществляется во время выполнения и сдачи лабораторных работ. Подготовка к лабораторным работам должна включать освоение систем Ramus Educational и DBDesigner.

При выполнении лабораторных работ должны использоваться Case-средства Ramus Educational и DBDesigner.

Результатом лабораторных работ должны быть отчеты по выполненным работам, содержащие теоретические сведения по изученной теме, практические результаты и вывод.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

1. Для проведения промежуточного контроля знаний используются зачетные и экзаменационные вопросы в соответствии с тематикой лекционных разделов и лабораторных занятий.

2. Текущий контроль знаний проводится в форме собеседования при защите лабораторных работ.

3. Промежуточный и текущий контроль знаний заключается в контроле освоения компетенций по тематике лекционных разделов.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий контроль: собеседование при защите лабораторных работ	Разделы 1 – 3	ОПК-3, ПК-15,17,24,25
2	Промежуточный контроль: защита курсового проекта, зачет, экзамен	Разделы 1 – 3	ОПК-3, ПК-15,17,24,25

6.4 Вопросы для собеседования при защите лабораторных работ и сдаче зачетов

Структурный элемент компетенций «знать»

1. Как установить наличие отношения оригинал-модель между двумя объектами.
2. Как представляются модели конечных автоматов.
3. Чем отличаются автоматы Мили и Мура.
4. Что такое система. Что общего и в чем различие между системой и моделью.
5. Каковы основные виды описаний системы.
6. Каковы основные функции моделей.
7. Что представляет собой информационно-логическая модель предметной области.
8. Что такое бизнес-процесс и какие они бывают.
9. В чем разница между структурным и объектным подходами к моделированию бизнес-процессов.
10. Что собой представляют алгоритмические модели систем.
11. Какие системы можно моделировать системами массового обслуживания.
12. В чем особенности объектного подхода к моделированию систем.
13. Каковы основные возможности языка UML.
14. В чем разница между моделью предметной области и моделью системы на языке UML.
15. Как в диаграммах UML отражаются аспекты: структурный, поведенческий и взаимодействие компонентов.
16. Что представляют собой модели предметной области “как есть” и “как должно быть”.
17. Какие разделы должно включать техническое задание в соответствии с ГОСТ 34.602-89.
18. Для чего нужно технико-экономическое обоснование разработки автоматизированной системы.
19. Как регламентируется процесс разработки автоматизированной системы.
20. Что представляет собой проект на разработку информационной системы при структурном подходе к проектированию.
21. Что представляет собой проект на разработку информационной системы при объектном подходе к проектированию.
22. Для чего нужны паттерны проектирования.

23. Какие Case-системы поддерживают структурное проектирование информационной системы.

24. Какие Case-системы поддерживают объектное проектирование информационной системы.

25. Как осуществляется обеспечение качества программной реализации информационной системы.

Структурный элемент компетенций «уметь»

1. Как определить предметную область для моделирования.
2. Как создается модель простой предметной области в виде конечного автомата.
3. Как создается модель сложной предметной области в виде системы взаимодействующих конечных автоматов.
4. Как разработать концептуальную модель предметной области.
5. Как разработать информационно-логическую модель для заданной концептуальной модели предметной области.
6. Как установить адекватность информационно-логической модели реальному объекту.
7. Как разработать алгоритмическую модель для заданной предметной области.
8. Как установить адекватность алгоритмической модели поведению реального объекта.
9. Как построить модель “как есть” для некоторой предметной области.
10. Как построить модель “как должно быть” для некоторой предметной области, если ее модель “как есть” известна.
11. Как осуществляется подготовка объекта автоматизации к внедрению системы.
12. Как осуществляется приемка системы при вводе в эксплуатацию.
13. Как осуществить техническое обоснование разработки системы.
14. Как осуществить экономическое обоснование разработки системы.
15. Как построить сетевой график реализации проекта на разработку автоматизированной системы.
16. В какой последовательности создается проект при структурном проектировании информационной системы.
17. В какой последовательности создается проект при объектном проектировании информационной системы.
18. Как осуществляется программная реализация информационной системы.
19. Как осуществляется тестирование системы широко используемыми в настоящее время методами.

Структурный элемент компетенций «владеть»

1. Определите предметную область для моделирования, заданную описательно.
2. Создайте модель предметной области, состоящей из одного объекта, в виде конечного автомата.
3. Создайте модель предметной области, состоящую из системы объектов, в виде системы взаимодействующих конечных автоматов.
4. Создайте концептуальную модель для заданной предметной области.
5. Создайте информационно-логическую модель для заданной предметной области.
6. Запишите информационно-логическую модель в терминах стандарта IDEF1X.
7. Запишите функциональную модель в стандарте IDEF0.
8. Какие Case-системы позволяют реализовать модели массового обслуживания.
9. Разработайте структурную схему модели массового обслуживания для заданной предметной области.
10. Разработайте алгоритмическую модель для заданного бизнес-процесса.
11. Какие диаграммы языка UML наиболее часто используются для моделирования предметной области.

12. В какой последовательности целесообразно разрабатывать диаграммы UML при моделировании предметной области.
13. Постройте модель “как есть” для заданной предметной области.
14. Постройте модель “как должно быть” для достижения заданной цели и известной модели “как есть”.
15. Как разработать техническое задание на разработку заданной системы.
16. Выполните техническое обоснование разработки заданной системы.
17. Выполните экономическое обоснование разработки заданной системы.
18. Постройте сетевой график на реализацию заданного проекта.
19. Разработайте проект информационной системы в рамках структурного проектирования.
20. Разработайте проект информационной системы в рамках объектного проектирования.
21. Разработайте модульный тест для проверки правильности работы заданной функции.

6.5 Вопросы для собеседования при сдаче экзамена

Структурный элемент компетенций «знать»

1. Оригинал. Модель. Моделирование. Цели моделирования. Функции моделей. Аксиомы моделирования. Сложность, адекватность и оптимальность модели.
2. Системы и модели. Отношение “оригинал – модель”. Абсолютное и практическое подобие. Теоремы подобия.
3. Классификация моделей и видов моделирования: физическое и абстрактное, статическое и динамическое, детерминированное и стохастическое, дискретное и непрерывное, полное, неполное и приближенное.
4. Структурная и объектная методологии моделирования систем. Этапы моделирования системы.
5. Концептуальное моделирование систем. Свойства концептуальной модели. Виды концептуальных моделей.
6. Математическое моделирование систем. Требования к математической модели. Преимущества математического моделирования систем. Виды математических моделей. Обобщенная математическая модель (A-схема).
7. Непрерывно-детерминированная модель (D-схема). Непрерывно-стохастическая модель (Q-схема).
8. Дискретно-детерминированная модель (F-схема). Дискретно-стохастическая модель (P-схема).
9. Дискретные процессы. Алгоритмическое моделирование дискретных процессов.
10. Анализ и оптимизация математических моделей.
11. Информационно-логическое моделирование систем. Информационные объекты. Информационно-логическое моделирование предметной области. Методология IDEF1X. Адекватность информационно-логической модели. Оптимизация информационно-логической модели.
12. Моделирование предметной области на основе онтологий. Методология IDEF5.
13. Физическое моделирование систем. Виды физических моделей. Адекватность физической модели реальному объекту. Физическая модель программной системы.
14. Бизнес-операция, бизнес-функция и бизнес-процесс. Моделирование бизнес-процессов. Подходы к моделированию бизнес-процессов.
15. Структурное моделирование системы бизнес-процессов. Методология IDEF0.
16. Объектное моделирование бизнес-процессов. Бизнес-расширение языка UML.
17. Структурное моделирование систем. Классы моделей в методологии структурного моделирования. Стандарт IDEF.

18. Универсальный язык моделирования UML. Назначение и основные характеристики UML.

19. Общая структура языка UML. Семантика и нотация. Уровни модельных представлений: представление использования, представление структуры, представление поведения.

20. Диаграммы языка UML.

21. UML. Отношения между элементами модели: ассоциация, обобщение, зависимость, реализация.

22. UML. Дополнения к отношениям между элементами модели (агрегация, композиция и др.).

23. UML. Диаграмма вариантов использования.

24. UML. Диаграмма классов. Диаграмма объектов.

25. UML. Диаграмма пакетов. Диаграмма композитной структуры.

26. UML. Диаграмма последовательности. Диаграмма коммуникации.

27. UML. Диаграмма конечного автомата. Временная диаграмма.

28. UML. Диаграмма деятельности. Диаграмма обзора взаимодействия.

29. UML. Диаграмма компонентов.

30. UML. Диаграмма развертывания.

31. Case-системы моделирования.

Структурный элемент компетенций «уметь»

1. Как провести сравнение двух моделей по сложности, адекватности и оптимальности.

2. Как установить отношение подобия между предметной областью и ее моделью.

3. Как определить какая из двух моделей более адекватна заданной предметной области.

4. Как построить логико-семантическую концептуальную модель для определенной предметной области.

5. Как построить структурно-функциональную концептуальную модель для определенной предметной области.

6. Как сформировать алгоритм для реализации некоторого процесса предметной области.

7. Как для определенной предметной области построить модель в виде СМО.

8. Как построить информационно-логическую модель для определенной предметной области.

9. Как построить онтологическую модель для некоторой предметной области.

10. Как построить физическую модель для некоторой информационной системы.

11. Как выполнять структурное моделирование бизнес-процессов в некоторой предметной области.

12. Как выполнять объектное моделирование бизнес-процессов в некоторой предметной области.

Структурный элемент компетенций «владеть»

1. Постройте структурную модель СМО для заданной предметной области.

2. Постройте диаграмму развертывания на языке UML для сосредоточенной однопользовательской информационной системы.

3. Постройте диаграмму развертывания на языке UML для двухслойной клиент-серверной информационной системы.

4. Постройте диаграмму развертывания на языке UML для трехслойной клиент-серверной информационной системы.

5. Приведите пример физической модели для заданной информационной системы.

6. Приведите примеры целесообразного использования структурного и объектного подходов к моделированию предметной области.

7. Постройте логико-семантическую концептуальную модель для заданной предметной области.
8. Постройте информационно-логическую модель для заданной предметной области.
9. Постройте онтологическую модель для заданной предметной области.
10. Постройте структурную модель системы бизнес-процессов для заданной предметной области.
11. Постройте объектную модель системы бизнес-процессов для заданной предметной области.

6.6 Примерный перечень тем курсовых работ

1. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы учета продовольственных товаров.
2. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы автосалона.
3. Проектирование и программная реализация автоматизированной системы планирования строительства жилого дома.
4. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы учета программного обеспечения на предприятии.
5. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы учета модификаций выпускаемой продукции.
6. Проектирование и программная реализация автоматизированной системы агентства по продаже недвижимости.
7. Проектирование и программная реализация автоматизированной системы магазина.
8. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы учета семейного бюджета.
9. Проектирование и программная реализация автоматизированной информационной системы учета оплаты жилищно-коммунальных услуг.
10. Проектирование и программная реализация автоматизированной системы гостиницы.
11. Проектирование и программная реализация автоматизированной системы малого производственного предприятия.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины “Моделирование и проектирование систем”

а) основная литература:

1. Советов Б. Я. Моделирование систем : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 343 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/F4218D80-CDF9-468E-B54B-3964246A473E>
2. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. – 592 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773106>
3. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Б.А. Вороненко [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. – 44 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70823>
4. Проектирование информационных систем : учебник и практикум / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общ. ред. Д. В. Чистова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. – 258 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/5196F5BF-59F1-441C-8A7B-A000C2F6DA8B>

5. Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум / В. Н. Волкова. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 432 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/A02EB1F5-0B13-426C-952B-D8168B35931C>

б) дополнительная литература:

1. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454282>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Case-система Ramus Educational функционального моделирования предметной области.
2. Case-система DBDesigner информационного моделирования предметной области.
3. Стандарт UML 2.4.1. – URL: <http://www.omg.org/spec/UML/2.4.1/Superstructure>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины “Моделирование и проектирование систем”

Для проведения лекционных занятий имеется лекционная аудитория, оснащенная компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием (проектор, ноутбук, экран).

Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оснащенный современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала, а также с возможностью выхода в Интернет.

Программное обеспечение компьютерного класса должно поддерживать современные информационные технологии и включать в себя следующие комплексы:

1. Операционные системы MS Windows
2. Программное обеспечение MS Office
3. Ramus Educational
4. DBDesigner
5. Google Chrome
6. Mozilla Firefox
7. Adobe Reader

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и проектирование систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения».

Программу составил:

к.т.н., доцент кафедры ИВС Дрождин Владимир Викторович



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационно-вычислительные системы»

Протокол № 14

от « 27 » 06 2017 г.

Зав. кафедрой ИВС



Косников Ю. Н.

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 9

от « 30 » 06 2017 г.

Председатель методической комиссии ФВТ



Глотова Т. В.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных