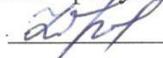


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Воронежский государственный технический университет  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ». ВГТУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета «Магистратуры»

 Н.А. Драпалюк

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Инструментальные средства моделирования сложных систем»**

**Направление подготовки (специальность):** 09.04.02 Информационные системы и технологии

**Профиль:** Информационные системы и технологии в строительстве

**Квалификация (степень) выпускника:** магистрант

**Нормативный срок обучения:** 2 года

**Форма обучения:** очная

Автор программы



к.т.н., доцент Сысоев Д.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированного проектирования в строительстве

«31» августа 2017 года      Протокол № 1

Зав. кафедрой  д.т.н., доцент Смольянинов А.В.

**Воронеж 2017**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Цель курса заключается в представлении студентам концептуальных основ CASE-технологий. Рассматривается эволюция развития и классификация CASE-средств. Даются понятие и основные принципы функционального моделирования, обзор основных методологий. Рассмотрена технология структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique).

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами преподавания дисциплины являются:

- основные понятия и архитектура ARIS - пять типов представлений, отражающих основные аспекты деятельности организации. Виды моделей методологии ARIS - основные принципы построения, структура, свойства, составляющие элементы. Использование методологии ARIS в различных областях деятельности;
- объектно-ориентированный подход к моделированию деятельности. Основные виды моделей, их свойства, элементы и возможности использования. Инструментальные средства, поддерживающие методологию объектно-ориентированного моделирования;
- метод имитационного моделирования. Этапы моделирования, технологическая схема. Построение концептуальных моделей сложных систем. Базовые концепции структуризации формализации имитационных систем. Языковые средства и системы моделирования.
- концептуальные основы CASE-технологий, технология структурного анализа и проектирования SADT;
- построение диаграмм потоков данных DFD, семейство стандартов моделирования IDEF в среде ARIS
- моделирование функционально- и процессно-ориентированных организаций, организации как бизнес-системы, бизнес-процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Инструментальные средства моделирования сложных систем» относится к «Дисциплинам по выбору» вариативной части учебного плана. При ее освоении используются знания следующей дисциплины: «Математическое моделирование».

Полученные в процессе обучения знания и компетенции используются при прохождении производственной практики и в написании магистерской диссертации.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Инструментальные средства модели-

рования сложных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);
- умением разрабатывать стратегии проектирования, определением целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем.

***Уметь:***

моделировать поведение сложных систем.

***Владеть:***

навыками работы в современных системах моделирования сложных систем.

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Инструментальные средства моделирования сложных систем» составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	108
В том числе:		
Курсовой проект		
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет
Общая трудоемкость час	144	144
	зач. ед.	4
		4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Case-технологии и стандарты моделирования	Концептуальные основы CASE-технологий. Эволюция развития и классификация CASE-средств. Технология структурного анализа и проектирования SADT. Диаграммы потоков данных DFD. Семейство стандартов моделирования IDEF. Структурные карты. Диаграммы переходов состояний. Инструментальные средства поддержки методологий функционального моделирования.
2.	Методы моделирования сложных систем	Функционально- и процессно-ориентированные организации. Определение, характеристики и основные элементы процессного подхода. Организация как бизнес-система. Классификация бизнес-процессов. Процессный подход к моделированию деятельности. Метод имитационного моделирования. Этапы моделирования, технологическая схема. Языковые средства и системы моделирования. Построение концептуальных моделей сложных систем. Базовые концепции структуризации формализации имитационных систем.
3.	Методология ARIS.	Общие сведения, функциональное назначение методологии ARIS. Архитектура ARIS - пять типов представлений, отражающих основные аспекты деятельности организации. Базовая модель ARIS - этапы описания бизнес-процессов. Виды моделей методологии ARIS - основные принципы построения, структура, свойства, составляющие элементы. Использование методологии ARIS в различных областях деятельности.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3

-	-	-	-
---	---	---	---

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Case-технологии и стандарты моделирования	4	8	-	36	48
2.	Методы моделирования сложных систем	4	8	-	36	48
3.	Методология ARIS.	4	8	-	36	48

### 5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

### 5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1,2	Дискретное имитационное моделирование.	2
2.	1,2	Моделирование систем массового обслуживания общего типа в системе моделирования GPSS World	2
3.	1,2	Моделирование дискретных производственных систем	2
4.	2	Разработка моделей на основе методов системной динамики.	2
5.	1,3	Разработка модели ARIS для примера организации.	2
6.	1	Разработка модели в AnyLogic.	2
7.	1,2,3	Имитация процесса продаж в магазине.	2
8.	1,2,3	Имитация процесса обслуживания СТО.	2
9.	1,2,3	Логистическое моделирование.	2
10.	1,2,3	Оптимизационный эксперимент с AnyLogic на примере производственного процесса.	3
11.	1,2,3	Имитационный эксперимент ARIS на примере производственного процесса.	3

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ.**

### **6.1. Темы курсовых работ.**

1. Моделирование многофазных систем массового обслуживания.
2. Моделирование многоканальных систем массового обслуживания.
3. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения.
4. Исследование качества генераторов случайных чисел.
5. Применение метода дисперсионного анализа на примерах однофакторного и двухфакторного экспериментов.
6. Регрессионная идентификация линейных непрерывных систем управления.
7. Оценивание параметров линейной модели по наблюдениям неполного ранга.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

№ п/п	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	умением разрабатывать стратегии проектирования, определением целей проектирования, критериев эффективности, ограничений применимости (ПК-1)	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, курсовая работа (КР), Тестирование (Т), Зачет	2
2.	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2)	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, курсовая работа (КР), Тестирование (Т), Зачет	2

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		КР	Зач.	ИО	ЗЛР	Т	Экз.
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		+	+		+	
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		+		+	+	
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		+		+	+	

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита практических работ и решение задач на отлично. Выполненные КР на оценки «отлично».
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Защита практических работ и решение задач на отлично и хорошо. Выполненные КР на оценки
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
			«хорошо».
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Защита практических работ и решение задач на удовлетворительно. Удовлетворительно выполненные КР
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Защита практических работ и решение задач на неудовлетворительно. Неудовлетворительно выполненные КР
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. нет выполненных и защищенных практических работ. Не выполненные КР
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- Зачтено;
- Не зачтено.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные понятия о методах и инструмен-	зачтено	Студент

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	тальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		демонстрирует полное понимание заданий.
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		
Знает	основные понятия о методах и инструментальных средствах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
Умеет	моделировать поведение сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)		2. Студент демонстрирует непонимание заданий.
Владеет	навыками работы в современных системах моделирования сложных систем. (ПК-1, ОПК-2)	Не зачтено	3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание

### **7.3.Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется, на практических занятиях в виде опроса теоретического материала и самостоятельного выполнения практических заданий под контролем преподавателя, а также в виде тестирования по отдельным темам.

*Промежуточный контроль* осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты контрольных работ выдаются каждому студенту индивидуально.

#### **7.3.1. Примерные задания для тестирования**

1. Что такое система?

- а) это совокупность не связанных элементов, случайное действие которых приводит к определенной цели;
- б) совокупность необходимых и достаточных для достижения цели методов;

- в) это совокупность элементов, связанных между собой и согласованно действующих для достижения определенной цели;
- г) это совокупность не связанных элементов, взаимодействие которых приводит к определенной цели.

2. Какие системы называются динамическими?

- а) системы, в которых не происходят какие бы то ни было изменения со временем;
- б) системы, обособленные от среды и взаимодействующие с ней как целое;
- в) системы, в которых происходят какие бы то ни было изменения со временем;
- г) системы, обособленные от среды, в которой происходят изменения со временем.

3. Вероятность наступления хотя бы одного из независимых событий  $A$  и  $B$  равна:

- а)  $P(A+B) = P(A) \cdot P(B)$ ;
- б)  $P(A+B) = P(A) - P(B)$ ;
- в)  $P(A+B) = P(A) : P(B)$ ;
- г)  $P(A+B) = P(A) + P(B)$ .

4. Оптимизация системы состоит

- а) в поиске такой системы, в которой максимум параметров управления;
- б) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция достигает экстремума;
- в) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция наиболее оптимальна;
- г) в поиске такого набора параметров управления, при котором целевая функция самая оптимальная.

5. Оптимизационную задачу относят к линейному программированию, если

- а) целевая функция и функции ограничений линейны;
- б) целевая функция вогнута, а функции ограничений образуют выпуклое множество;
- в) целевая функция линейна, а функции ограничений образуют выпуклое множество;
- г) целевая функция вогнута, а функции ограничений линейны.

6. Функция полезности – это

- а) функция, с помощью которой можно представить предпочтения на некотором множестве альтернатив;

- б) вещественная или целочисленная функция нескольких переменных, подлежащая оптимизации (минимизации или максимизации) в целях решения некоторой оптимизационной задачи;
- в) функция нормального распределения случайной величины;
- г) функция, которая показывает, как зависит оптимизируемый показатель от каких-то других параметров.

7. Из представленных вариантов не являются неопределенностями по времени возникновения:

- а) ретроспективные;
- б) текущие;
- в) перспективные;
- г) второстепенные.

8. Критерий Байеса.

- а) за оптимальные принимается та стратегия, при которой максимизируется средний выигрыш или минимизируется средний риск;
- б) за оптимальную принимается стратегия, которая в наихудших условиях гарантирует максимальный выигрыш;
- в) рекомендует выбирать в качестве оптимальной стратегии ту, при которой величина максимального риска минимизируется в наихудших условиях;
- г) является критерием пессимизма – оптимизма.

9. DFD-модели называют

- а) функциональными моделями;
- б) моделями потоков данных;
- в) диаграммами прецедентов;
- г) диаграммами переходов состояний.

10. Что будет являться ошибкой в DFD-модели:

- а) дуги выходят из внешних границ модели;
- б) дуги выходят из сущностей или хранилищ данных;
- в) случайное пересечение дуг;
- г) параллельное следование дуг.

11. CASE-средство VPwin предназначено для построения

- а) диаграмм потоков данных;
- б) диаграмм «сущность-связь»
- в) диаграмм переходов состояний;
- г) функциональных диаграмм.

12. CASE-средство ERwin предназначено для построения

- а) диаграмм потоков данных;
- б) диаграмм «сущность-связь»
- в) диаграмм переходов состояний;
- г) диаграмм классов.

13. CASE-средство Rational Rose предназначено для построения

- а) диаграмм классов;
- б) диаграмм прецедентов;
- в) диаграмм переходов состояний;
- г) функциональных диаграмм.

14. CASE-средство MSProject предназначено для построения

- а) плана здания;
- б) плана проекта;
- в) плана расписания уроков

#### **7.3.4. Примерный перечень вопросов к зачетам и зачетам**

1. Концептуальные основы CASE-технологий.
2. Эволюция развития и классификация CASE-средств.
3. Понятие и основные принципы функционального моделирования, обзор основных методологий.
4. Технология структурного анализа и проектирования SADT.
5. Диаграммы потоков данных DFD.
6. Семейство стандартов моделирования IDEF.
7. Структурные карты. Диаграммы переходов состояний.
8. Инструментальные средства поддержки методологий функционального моделирования.
9. Функционально- и процессно-ориентированные организации.
10. Определение, характеристики и основные элементы процессного подхода.
11. Организация как бизнес-система.
12. Классификация бизнес-процессов.
13. Процессный подход к моделированию деятельности.
14. Общие сведения, функциональное назначение методологии ARIS.
15. Архитектура ARIS - пять типов представлений, отражающих основные аспекты деятельности организации.
16. Базовая модель ARIS - этапы описания бизнес-процессов.
17. Виды моделей методологии ARIS - основные принципы построения, структура, свойства, составляющие элементы.
18. Использование методологии ARIS в различных областях деятельности.
19. Объектно-ориентированный подход к моделированию деятельности.
20. Основные виды моделей, их свойства, элементы и возможности использования.
21. Инструментальные средства, поддерживающие методологию объектно-ориентированного моделирования.
22. Метод имитационного моделирования.
23. Этапы моделирования, технологическая схема.
24. Построение концептуальных моделей сложных систем.
25. Базовые концепции структуризации формализации имитационных систем.
26. Языковые средства и системы моделирования.

#### **7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые	Код контролируемой	Наименование
---	----------------	--------------------	--------------

п/п	разделы (темы) дисциплины	компетенции или ее части	оценочного средства
1.	Case-технологии и стандарты моделирования	ПК-1, ОПК-2	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Зачет
2.	Методы моделирования сложных систем	ПК-1, ОПК-2	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Зачет
3.	Методология ARIS.	ПК-1, ОПК-2	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), Тестирование (Т), Зачет

#### **7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний**

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не превышает двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и Курсовых работ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное по- собие, мето- дические ука- зания, ком- пьютерная программа)	Автор (ав- торы)	Год из- дания	Место хранения и количество

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Практические занятия	Изучение дисциплины должно быть тесно увязано с практическим программированием. Базовые структуры языка программирования обычно включают в себя возможность использования массивов, строк, множеств, файлов, записей. Динамические структуры: стек, очередь, дек, дерево – должны либо создаваться с помощью ссылочных типов данных, либо размещаться внутри массивов с последующим моделированием операций над структурой либо могут использоваться стандартные или специально разработанные библиотеки. Следует четко понимать, что изменение используемой при решении задачи структуры данных влечет за собой изменение алгоритма. Наоборот, изменение алгоритма практически всегда связано с одновремен-

	ным изменением используемых структур данных. Как правило, при решении определенной задачи в зависимости от поставленного вопроса могут применяться различные структуры данных. Выполнение заданий разного типа и уровня сложности при выполнении практических работ, изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составлении конспектов.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам. Выполнение дополнительных заданий разного типа и уровня сложности, изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

#### **10.1.1. Основная литература:**

1. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шелухин О.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 536 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12002>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011.— 231 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15842>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **10.1.2. Дополнительная литература:**

1. Смоленцев Н.К. MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA (2-е издание) [Электронный ресурс]: учебный курс/ Смоленцев Н.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32120>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Кознов Д.В. Основы визуального моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кознов Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ.

Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2008.— 246 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22423>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Машунин Ю.К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Машунин Ю.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16954>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Жуков А.Д. Технологическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жуков А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20041>.— ЭБС «IPRbooks»

**10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Rational Rose
2. Power Designer
3. Microsoft Visio
4. <http://www.aris-portal.ru/>
5. <http://www.itshop.ru/Level2.asp?Firm=91&Category=0&Type=Soft>
6. GPSS WORLD REFERENCE MANUAL / [http://www. Minutemansoftware. Com](http://www.Minutemansoftware.Com).

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

При освоении дисциплины для проведения лекционных занятий нужны учебные аудитории, оснащённые мультимедийным оборудованием, для выполнения практических работ необходимы классы персональных компьютеров с набором базового программного обеспечения разработчика.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Традиционная лекция имеет несколько ограниченные возможности формирования в сознании студентов ярких представлений элементов изучаемого материала, несущих смысловую нагрузку. Поэтому компьютерная демонстрация лекционного материала является одним из решений изложенной выше проблемы. Лекция должна побуждать к познанию и творческому поиску, а также служить примером использования современных технологий. При

представлении электронных презентаций подача информации преподносится модулями на «зрительном», «графическом» и «звуковом» уровнях, что является важным фактором для улучшения восприятия лекционного материала студентами.

Для сопровождения всего лекционного занятия или отдельной его части: этапа мотивации, изучения нового материала, контроля за усвоением используются слайды, созданные с помощью программы графических презентаций Power Point. Состав информационных объектов определяется особенностями конкретной темы и целевым назначением занятия. В качестве демонстрируемых фрагментов могут быть использованы текстовые материалы, статические и динамические изображения, контрольные задания и т. п. Для эффективного предъявления учебного материала применяются мультимедийные средства отображения информации.

На визуализированной лекции удобно осуществлять обратную связь. Для этого можно на завершающем этапе лекции предложить студентам выбрать правильные из имеющихся вариантов ответов на несколько простых вопросов по всему изученному на занятии материалу. Форма контроля определяется уровнем подготовленности студентов, содержанием учебного материала.

Таким образом, используя современные программно-технические средства, преподаватель имеет возможность проводить более наглядные и информационно насыщенные занятия, иллюстрировать каждое новое понятие и его связи с соответствующими задачами практики; и тем самым улучшить процесс восприятия и усвоения материала.

Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий.

Для освоения всех разделов дисциплины эффективно использование обучающих и контролирующих компьютерных программ. При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание различных форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на практических занятиях, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении дополнительных заданий.

При реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии:

1. Лекционные занятия проводятся с широким использованием активных и интерактивных форм, в том числе мультимедийных технологий.
2. На практических занятиях используются интерактивные формы проведения занятий.
3. Внеаудиторная работа широко использует возможности Интернет и

другие информационные источники, с целью самостоятельного формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

По завершении тем, для закрепления материала рекомендуется выдача самостоятельных заданий по изученным темам. Рекомендуется практиковать написание и заслушивание кратких докладов студентов по изучаемым темам.

При изучении дисциплины целесообразно использовать материалы интернет-ресурсов образовательной, аналитической направленности:

1. [http://www.kcn.ru/tat\\_ru/science/aip1/](http://www.kcn.ru/tat_ru/science/aip1/)
2. <http://www.ksu.ru/>
3. <http://www.botik.ru:8101/PSI/AIReC/AIReC.ru.html>
4. <http://www.ai.mit.edu/>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

**Руководитель основной образовательной программы**

канд. техн. наук, доцент  
кафедры информационных технологий  
и автоматизированного  
проектирования в  
строительстве

 /О.В. Минакова/

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета  
«Экономики, менеджмента и информационных технологий»

«07» сентября 2017г., протокол № 3

Председатель доктор техн. наук, профессор  Куручка П.Н.  
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

**Эксперт**

ВГУИТ  
(место работы)

к.т.н., доцент  
(занимаемая должность)

 Аранов Д. В.  
(подпись) (инициалы, фамилия)

М П  
организации

