

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный университет»

Факультет информатики и информационных технологий

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Моделирование информационных процессов**

Кафедра Информатики и Информационных технологий

#### **Образовательная программа**

10.03.01 Информационная безопасность

#### **Профиль подготовки:**

Безопасность компьютерных систем

#### **Уровень высшего образования:**

бакалавриат

#### **Форма обучения**

очная

#### **Статус дисциплины:**

базовая

Махачкала 2019

Рабочая программа по дисциплине «Моделирование информационных процессов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность» (уровень: бакалавриата) от 1 декабря 2016 г. №1515.

Составитель:



Мустафаев А.Г., профессор каф. ИИиТ

Рабочая программы дисциплины одобрена на заседании кафедры «Информатики и информационных технологий»  
Протокол №1 от « 02 » 07 2019 г.

Зав. кафедрой ИиИТ



Ахмедов С.А.

(подпись)

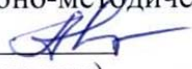
Одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий  
Протокол № 1 от « 27 » 08 2019 г.,

Председатель



Ахмедова З.Х.

Рабочая программы дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 30 » 08 2019г.

  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина «Моделирование информационных процессов» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 10.03.01 Информационная безопасность.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ создания имитационных моделей сложных систем, проведения экспериментов на моделях и анализа результатов в решении задач анализа и оптимизации аппаратно-программных вычислительных и информационных систем и сетей.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК- 2, профессиональных – ПК-1, ПК- 2, ПК-6, профессионально-специализированных - ПСК- 1.2, ПСК- 1.3. Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем								
	Все го	из них							
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
6	108	18	34	34			22	зачет	

## **1. Цели освоения дисциплины.**

**Целью** изучения данной дисциплины является формирование у студентов прочных знаний об общих принципах создания и применения математических и имитационных моделей систем и процессов, оценки и использования результатов моделирования.

**Задачами** дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Дисциплина принадлежит базовой части ОПОП по направлению подготовки “Информационная безопасность”.

Компьютерное моделирование составляет неотъемлемую часть современной фундаментальной и прикладной науки, причем по важности оно приближается к традиционным экспериментальным и теоретическим методам. Моделирование физических процессов и объектов проектирования, динамики экологических и экономических систем в настоящее время в значительной мере определяет уровень развития общества. Знание основ компьютерного моделирования является важной составляющей общей информационной культуры выпускника.

Изучение курса позволит студентам строить и исследовать имитационные модели вычислительных и информационных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основы математического моделирования;
- возможности моделирования в решении задач из различных предметных областей;
- знать и уметь применять на практике основные численные методы исследования математических моделей.

### **Уметь:**

- разрабатывать математические модели процессов и явлений из различных предметных областей и реализовывать их на компьютере;
- выбирать оптимальный вариант модели для решения конкретной задачи;
- использовать результаты моделирования для решения конкретной задачи.

### **Владеть:**

- материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний;
- применением полученных знаний для решения конкретных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

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

Код компетенций из ФГОС ВО	Наименование компетенций из ФГОС ВО	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-2	способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Знать: методы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, способы применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: работать в коллективе в кооперации с коллегами Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-1	способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	Знать: этапы имитационного моделирования и их задачи; методы генерации псевдослучайных объектов (величин, процессов, структур); Уметь: проводить системный анализ моделируемой системы; Владеть: навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом
ПК-2	способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> основные подходы к описанию моделей сложных систем и соответствующие формальные модели (клеточные автоматы, графы событий, агрегированные системы, DEVS формализм и т.д.); <b>Уметь:</b> обосновывать выбор способа представления модели и программных средств её реализации;

ПК-6	способность принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации	<b>Знать:</b> методы планирования имитационных экспериментов и анализа их результатов; способы создания и использования программных средств имитации <b>Уметь:</b> использовать приобретённые знания при самостоятельном проведении имитационного моделирования сложных систем <b>Владеть:</b> проводить имитационный эксперимент и анализировать его результаты.
ПСК-1.2	способность оценивать корректность и эффективность программных реализаций алгоритмов защиты информации	<b>Знать:</b> основные подходы к описанию моделей сложных систем и соответствующие формальные модели (клеточные автоматы, графы событий, агрегированные системы, DEVS формализм и т.д.); <b>Уметь:</b> обосновывать выбор способа представления модели и программных средств её реализации;
ПСК- 1.3	способность использовать современные критерии и стандарты для анализа безопасности компьютерных систем	<b>Знать:</b> этапы имитационного моделирования и их задачи; методы генерации псевдослучайных объектов (величин, процессов, структур); <b>Уметь:</b> проводить системный анализ моделируемой системы; <b>Владеть:</b> навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

№ п/п	Названия разделов	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Контроль самост. работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			

1	2								
<b>Модуль I. Основные понятия теории моделирования.</b>									
1	Моделирование как метод познания		1-2	2	4	4		2	Устный опрос
2	Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием		3-4	2	4	4		2	Устный опрос
3	Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии		5	2	4	4		2	Устный опрос
	Итого за модуль:			6	12	12		6	
<b>Модуль II. Задачи математического моделирования</b>									
4	Технология математического моделирования и его этапы		6	2	4	4		2	Устный опрос
5	Классификация видов моделирования		7	2	4	4		2	Устный опрос
6	Имитационное моделирование		8-9	2	4	2	2	2	Устный опрос
	Итого за модуль:			6	12	10	2	6	
<b>Модуль III. Моделирование объектов и процессов</b>									
7	Моделирование стохастических систем		10-12	2	4	4		2	Устный опрос
8	Моделирование сложных организационно-технических систем		13-14	2	4	4	2	2	Устный опрос
9	Требования к математическим моделям		15-17	2	2	4		2	Устный опрос
	Итого за модуль:			6	10	12	2	6	
	<b>Всего часов</b>			<b>18</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>экзамен</b>

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Тема 1. Моделирование как метод познания. Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.

Тема 2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием. Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.

Тема 3. Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии 3.1. Математические модели в физике. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера. 3.2. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель. 3.3. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. 3.4. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.

Тема 4. Технология математического моделирования и его этапы. 4.1. Составление модели. Проверка замкнутости модели. 4.2. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. 4.3. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. 4.4. Верификация и эксплуатация модели.

Тема 5. Классификация видов моделирования. 5.1. Классификация математических моделей. 5.2. Признаки классификации. Вид представления параметров. 5.3. Способы представления свойств объекта моделирования. Моделирование с учетом особенностей поведения объекта.

Тема 6. Имитационное моделирование. 6.1. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. 6.2. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.

Тема 7. Моделирование стохастических систем. 7.1. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. 7.2. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.

Тема 8. Моделирование сложных организационно-технических систем 8.1. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем. 8.2. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие.

Тема 9. Требования к математическим моделям. 9.1. Математическая модель и ее адекватность объекту моделирования. Достоверность результатов моделирования. 9.2. Универсальность математической модели. Модульность и экономичность математических моделей.

### **Темы лабораторных занятий.**

**Лабораторная работа № 1.** Моделирование многофазных систем массового обслуживания.

**Лабораторная работа № 2.** Моделирование многоканальных систем массового обслуживания.



**Лабораторная работа № 3.** Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения.

**Лабораторная работа № 4.** Выборочный метод Монте-Карло.

**Лабораторная работа № 5.** Исследование качества генераторов случайных чисел.

**Лабораторная работа № 6.** Построение интервальных оценок параметров вероятностных распределений.

**Лабораторная работа № 7.** Метод максимального правдоподобия точечной оценки неизвестных параметров вероятностных распределений.

**Лабораторная работа № 8.** Планирование и обработка результатов пассивного эксперимента.

**Лабораторная работа № 9.** Планирование активного эксперимента при поиске оптимальных условий.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Понятие модели и моделирование. Имитационное моделирование.
2. Типовые системы имитационного моделирования.
3. Классификация видов моделирования.
4. Этапы имитационного моделирования.
5. Метод Монте-Карло.
6. Использование методов имитационного моделирования. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
7. Имитация случайных величин и процессов. Требования к базовым датчикам случайных величин и их проверка.
8. Классификация потоков событий.
9. Потоки, задержки обслуживания.
10. Классификация систем массового обслуживания.
11. Показатели эффективности систем массового обслуживания.
12. Моделирование процессов обслуживания заявок в условиях отказов.
13. Виды представления времени в модели. Управление модельным временем.
14. Изменение модельного времени с постоянным шагом.
15. Изменение времени по особым состояниям.
16. Моделирование параллельных процессов.
17. Моделирование случайных величин (дискретных, непрерывных).
18. Моделирование случайных величин с равномерным распределением. Основные характеристики случайных величин с равномерным распределением.
19. Моделирование случайных величин с нормальным распределением. Основные характеристики случайных величин с нормальным распределением.
20. Моделирование случайных величин с усечённым нормальным распределением. Основные характеристики случайных величин с усечённым нормальным распределением.

21. Моделирование случайных величин с показательным распределением. Основные характеристики случайных величин с показательным распределением.
22. Моделирование параллельных процессов на основе просмотра активностей, составления расписаний. Примеры моделирования.
23. Моделирование параллельных процессов на основе транзактного и агрегатного способов. Примеры моделирования.
24. Моделирование параллельных процессов на основе процессорного способа. Пример моделирования.
25. Имитационное моделирование в рамках агрегативной модели.
26. Обоснование выбора и анализ модели.
27. Основные этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования
28. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Стратегическое планирование.
29. Тактическое планирование порядка проведения экспериментов на модели.
30. Моделирование работы с материальными, информационными, денежными ресурсами.
31. Моделирование работы с денежными ресурсами. Моделирование пространственной динамики.
32. Имитационное моделирование инвестиционных рисков. Общие понятия неопределённости и риска.
33. Критерии оценки инвестиционных проектов.
34. Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания. Критерий экономической эффективности коммерческого предприятия.
35. Модель управления запасами с задержками в получении заказов.
36. Модель управления запасами с количественными скидками.
37. Общий подход к планированию экспериментов по имитационному моделированию.
38. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Построение структурной модели.
39. Планирование машинных экспериментов по имитационному моделированию. Построение функциональной модели.
40. Планирование эксперимента с помощью факторных планов.
41. Проведение экспериментов по отысканию оптимальных условий.
42. Подходы к формированию целевых функций и критериев при имитационном моделировании.
43. Создание адекватных имитационных моделей. Методы верификации моделирующих программ.
44. Создание адекватных имитационных моделей. Методы повышения валидации и доверия к модели.

## 5.Образовательные технологии.

В учебном процессе помимо традиционных форм проведения занятий используются лекции – визуализации, лекции – диалоги. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с использованием Интернет.

Лекционные занятия

- Традиционные технологии
- Иллюстрация работы алгоритмов с использованием видео и элементов анимации в презентациях.
- Демонстрация элементов современных методов разработки программ с использованием видеопроектора

Лабораторные занятия

- Традиционные технологии
- Компьютерное тестирование программ, разрабатываемых студентами

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов обучающихся по дисциплине.

*Форма контроля и критерий оценок*

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет в четвертом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине предполагают следующее распределение баллов.

Текущий контроль

- Посещаемость занятий 5 баллов
- Выполнение 1 домашней работы 10 баллов

Промежуточный контроль

По завершении модуля проводить письменный опрос 60 баллов

## Темы для самостоятельного изучения.

№	Содержание дисциплины, самостоятельно изучаемой студентами	Формы контроля (контр. работа, лаб. занятия и т.д.)
1	Использование методов имитационного моделирования. Границы возможностей классических математических методов в экономике.	опрос

2	Управление модельным временем. Виды представления времени в модели.	опрос
3	Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.	опрос
4	Классификация потоков событий. Потоки, задержки обслуживания.	опрос
5	Классификация систем массового обслуживания.	опрос
6	Моделирование параллельных процессов.	опрос
7	Этапы исследования реальных систем на основе имитационного моделирования	опрос

## Рекомендуемая литература.

### а) основная литература:

1. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черняева С.Н., Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50630.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

2. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52179.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

3. Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зариковская Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

### б) дополнительная литература

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

2. Кудряшов В.С. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшов В.С., Алексеев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27320.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

3. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Волкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43957.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

4. Татарникова Т.М. Моделирование систем [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ Татарникова Т.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12503.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

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

В результате освоения дисциплины «Моделирование систем» ОПОП по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и компетенция из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3 способность применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем	<p><b>Знать:</b> методы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, способы применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Уметь:</b> работать в коллективе в кооперации с коллегами Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения</p>	Устный опрос, Контр. работа
ОПК-6 способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи	<p><b>Знать:</b> этапы имитационного моделирования и их задачи; методы генерации псевдослучайных объектов (величин, процессов, структур); Уметь: проводить системный анализ моделируемой системы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом</p>	Устный опрос, Контр. работа

ПК-1 способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	<b>Знать:</b> основные подходы к описанию моделей сложных систем и соответствующие формальные модели (клеточные автоматы, графы событий, агрегированные системы, DEVS формализм и т.д.); <b>Уметь:</b> обосновывать выбор способа представления модели и программных средств её реализации;	Устный опрос, Контр. работа
ПК-5 способностью проводить моделирование процессов и систем	<b>Знать:</b> методы планирования имитационных экспериментов и анализа их результатов; способы создания и использования программных средств имитации <b>Уметь:</b> использовать приобретённые знания при самостоятельном проведении имитационного моделирования сложных систем <b>Владеть:</b> проводить имитационный эксперимент и анализировать его результаты.	Устный опрос, Контр. работа

## 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ № Текст тестовых материалов

#### 1. Моделирование — это:

- процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
- процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;
- процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

#### 2. Модель — это:

- фантастический образ реальной действительности;
- материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
- материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;
- описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;
- информация о несущественных свойствах объекта.

#### 3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:

- одну единственную модель;
- несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
- одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;

- точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;
- вопрос не имеет смысла.

#### 4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

- описание всех свойств исследуемого объекта;
- выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
- выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;
- выделение не более трех существенных признаков объекта.

#### 5. Натурное моделирование это:

- моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;
- создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
- моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
- совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;
- создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

#### 6. Информационной моделью объекта *нельзя* считать:

- описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
- другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
- совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;
- описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;
- совокупность записанных на языке математики формул, описывающих поведение объекта-оригинала.

#### 7. Математическая модель объекта — это:

- созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
- совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;
- последовательность электрических сигналов.

#### 8. К числу математических моделей относится:

- милицейский протокол;
- правила дорожного движения;
- формула нахождения корней квадратного уравнения;
- кулинарный рецепт;
- инструкция по сборке мебели.

#### 9. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:

- Конституцию РФ;
- географическую карту России;
- Российский словарь политических терминов;

- схему Кремля;
- список депутатов государственной Думы.

**10. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в школе, можно отнести:**

- классный журнал;
- расписание уроков;
- список учащихся школы;
- перечень школьных учебников;
- перечень наглядных учебных пособий.

**11. Табличная информационная модель представляет собой:**

- набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;
- описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
- описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
- систему математических формул;
- последовательность предложений на естественном языке.

**12. Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: “К информационному процессу поиска информации можно отнести...”:**

- непосредственное наблюдение;
- чтение справочной литературы;
- запрос к информационным системам;
- построение графической модели явления;
- прослушивание радиопередач.

**13. Отметь ИСТИННОЕ высказывание:**

- непосредственное наблюдение — это хранение информации;
- чтение справочной литературы — это поиск информации;
- запрос к информационным системам — это защита информации;
- построение графической модели явления — это передача информации;
- прослушивание радиопередачи — это процесс обработки информации.

**14. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:**

- табличные информационные модели;
- математические модели;
- натурные модели;
- графические информационные модели;
- иерархические информационные модели.

**15. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:**

- натурную модель;
- табличную модель;
- графическую модель;
- математическую модель;



### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### **а) Критерии оценивания компетенций (результатов).**

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация– рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является зачет. Изучение дисциплины завершается зачетом, проводимым в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Вид оцениваемой учебной работы студента	Баллы за единицу работы	Максимальное значение
Посещение всех лекции	макс. 5 баллов	5
Присутствие на всех практических занятиях	макс. 5 баллов	5
Оценивание работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях	макс. 10 баллов	10
Самостоятельная работа	макс. 40 баллов	40
Итого		60

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является **экзамен**.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### а) основная литература:

4. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черняева С.Н., Денисенко В.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50630.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

5. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]/ Афонин В.В., Федосин С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52179.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

6. Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зариковская Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

### б) дополнительная литература

5. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

6. Кудряшов В.С. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшов В.С., Алексеев М.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27320.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

7. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Волкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 568 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43957.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

8. Татарникова Т.М. Моделирование систем [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ Татарникова Т.М.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008.— 60 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/12503.html>.— ЭБС «IPRbooks» [дата обращения 30.08.2018]

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. eLIBRARY.Ru [ Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электр. б-ка.- МОСКВА.1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 15.04.2018). – Яз. рус., англ.
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения:[база данных] / Даг.гос.универ. – Махачкала, - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru>. (дата обращения 22.05.18).
3. Электронный каталог НБ ДГУ Ru [ Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБ ДГУ / Дагестанский гос.унив. – Махачкала. – 2010. – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>. свободный (дата обращения 11.03.2018)
4. Национальный Открытый Университете «ИНТУИТ» [ Электронный ресурс]: - [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) (дата обращения 12.03.2018)

## **10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

### **Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 часа.

Всего в неделю – 3 часа 25 минут.

## **Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).**

При изучении дисциплины необходимо не только выполнять практические задания по предмету, но и регулярно изучать теоретический материал.

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к практическим занятиям, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. Для выполнения лабораторной работы необходимо: Изучить учебные материалы, представленные в презентациях, выполнить предложенные преподавателем задания.

При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, выбрать алгоритм решения задачи. Далее необходимо написать программу, провести ее отладку. Для исправления синтаксических ошибок необходимо обратиться к теоретическому материалу в лекциях, учебниках. При дальнейшей отладке программы необходимо пользоваться либо встроенными средствами, либо вставлять в программу дополнительные операторы вывода для возможности отслеживания полученных значений и локализации возможной ошибки. Для проверки правильности работы программы необходимо составить достаточное количество тестовых заданий.

### **Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.**

Рекомендуется использовать методические указания по курсу программирования, текст лекций преподавателя (если он имеется), презентации лекций. Рекомендуется использовать электронные учебно-методические пособия по программированию, имеющиеся на факультетском сервере.

**Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и учебники по программированию. Необходимая литература имеется как в библиотеке, так и в кабинете математики. Также по данному курсу имеется достаточно много учебных материалов в электронном виде. При работе с литературой полезно одновременно читать учебники нескольких авторов, после прочтения необходимо выполнить несколько заданий и упражнений самостоятельно, чтобы оценить степень усвоения материала.

**Советы по подготовке к экзамену.** Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться любым рекомендованным учебником по программированию. Необходимо повторить методы решения различных задач, самостоятельно решить часть из них. Внимательно ознакомиться с примерами тестовых заданий.

**Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.**

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, выбрать алгоритм решения задачи, попытаться запрограммировать. Если это не дало результатов, и необходимо рассмотреть решение подобных задач, и после этого попробовать решить предложенную задачу самостоятельно.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения лабораторных занятий;
2. Microsoft Visual Studio (или CodeBloc) для выполнения лабораторных заданий
3. Лекционная мультимедийная аудитория для чтения лекций с использованием мультимедийных материалов.

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

При освоении дисциплины для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров со средами программирования. Для проведения лекционных занятий, необходима мультимедийная аудитория с набором лицензионного базового программного обеспечения.

**Лекционные занятия**

- Видеопроектор, ноутбук, презентатор
- Подключение к сети Интернет