

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 систем

Кафедра Информационных технологий и БКС

Образовательная программа бакалавриата

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки:

Общий

Форма обучения

Очная, заочная

Статус дисциплины:


входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Моделирование систем» составлена в 2022г в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии от 19 сентября 2017 г. N 926

Разработчик  Ахмедова З.Х., доцент каф. ИТиБКС

Рабочая программа одобрена:
на заседании кафедры «Информационных технологии безопасности компьютерных систем», протокол № 8 от 16.03 2022г

Зав кафедрой ИТиБКС  Ахмедова З.Х.

на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий от 17.03 2022г протокол № 7

Председатель  .

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением

« » _____ 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины.

Дисциплина «Моделирование систем» входит в обязательную часть образовательной программы ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением и исследованием математических имитационных моделей сложных процессов и систем

Дисциплина реализуется на факультете ИиИТ кафедрой ИТиБКС.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональные ОПК-2, профессиональные ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиум, устный опрос и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Объем дисциплины в очной форме

Семестр	Всего	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
		в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		Все го	из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия		Практич еские занятия		консульт ации				
5	180	72	36	0	36		108	экзамен	

Объем дисциплины в заочной форме

Семестр	Всего	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
		в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		Все го	из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия		Практич еские занятия		консульт ации				
5	180	16	8	0	8		164	экзамен	

1. Цели освоения дисциплины.

Цель дисциплины – сформировать знания и навыки работы по созданию и исследованию математических имитационных моделей сложных процессов и систем.

Задачи дисциплины: освоение базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математического имитационного моделирования; приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического имитационного моделирования; оказание консультаций и помощи аспирантам в проведении собственных теоретических исследований в области математического имитационного моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина Б1.О.04.01 входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и

является одной из дисциплин, в рамках которой изучаются методы и средства разработки и реализации моделей различных систем. Курс занимает важное место в профессиональной подготовке специалиста. Знания, полученные в результате изучения предмета также необходимы для выполнения курсовых и дипломных работ.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Вычислительная математика
2. Алгоритмы и структуры данных
3. Вероятность и статистика

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

1. Знания, умения и навыки, полученные студентами в рамках данной дисциплины, пригодятся им при написании выпускной квалификационной работы, а также необходимы при прохождении производственной практики

3. Компетенции обучающего, формируемые в результате освоения дисциплины.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК -2 Способен понимать принципы работы информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД.1.ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Устный опрос, письменный опрос
	ИД2.ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	Устный опрос, письменный опрос
	ИД3.ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной	Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного	Устный опрос, письменный опрос

	деятельности.	производства, при решении задач профессиональной деятельности.	
ПК-2 Способность готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях	ПК-2.1. Знает современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических отчетов	Знает современные программные продукты по подготовке презентаций и оформлению научно-технических отчетов	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-2.2. Умеет готовить презентации и оформлять научные отчеты	Умеет готовить презентации и оформлять научные отчеты	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-2.3. Имеет навыки по подготовке статей и докладов на научно-технических конференциях	Имеет навыки по подготовке статей и докладов на научно-технических конференциях	Устный опрос, письменный опрос

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц,

180-академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Объем дисциплины в очной форме.

№ п/п	Названия разделов	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
1	2								
1	Моделирование как метод познания	5	1-2	4	4			10	устный опрос
2	Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием	5	3-4	4	4			10	устный опрос
	Итого за модуль			8	8			20	
3	Примеры	5	5-6	4	4			10	устный опрос

	математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии								
4	Технология математического моделирования и его этапы	5	7-8	4	4			10	устный и письменный опросы
				8	8			20	
5	Имитационное моделирование	5	9-10	6	6			10	устный опрос
6	Моделирование стохастических систем	5	11-12	4	4			10	устный и письменный опросы
	Итого за модуль			10	10			20	
7	Моделирование сложных организационно-технических систем	5	13-14	6	6			10	устный опрос
8	Математические модели дискретных систем	5	15-17	4	4			10	устный и письменный опросы
	Итого за модуль:			10	10			20	
								36	экзамен
	Всего часов	180		36	36	0		108	

4.2.2 Объем дисциплины в заочной форме.

№ п/п	Названия разделов	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
1	2								
1	Моделирование как метод познания	4	1-2	1	1			16	устный опрос
2	Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием	4	3-4	1	1			18	устный опрос
	Итого за модуль			2	2			34	
3	Примеры математических	4	5-6	1	1			16	устный опрос

	моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии								
4	Технология математического моделирования и его этапы	4	7-8	1	1			18	устный и письменный опросы
				2	2			34	
5	Имитационное моделирование	4	9-10	1	1			16	устный опрос
6	Моделирование стохастических систем	4	11-12	1	1			18	устный и письменный опросы
	Итого за модуль			2	2			34	
7	Моделирование сложных организационно-технических систем	4	13-14	1	1			16	устный опрос
8	Математические модели дискретных систем	4	15-17	1	1			18	устный и письменный опросы
	Итого за модуль:			2	2			34	
								36	экзамен
	Всего часов	180		8	8	0		164	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

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. Имитационное моделирование.

5.1. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования.

5.2. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.

Тема 6. Моделирование стохастических систем.

6.1. 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.

6.2. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины.

Тема 7. Моделирование сложных организационно-технических систем

7.1. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем.

7.2. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие

Тема 8. Математические модели дискретных систем

8.1. Система массового обслуживания

8.2. Стратегии управления потоками заявок

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

1. Требования к математическим моделям
2. Моделирование дискретных объектов и процессов
3. Использование множеств для моделирования технических систем
4. Моделирование технических систем с использованием теории графов
5. Планирование эксперимента
6. Статистические гипотезы и критерии оценки их достоверности
7. Логические модели представления знаний
8. Проверка достоверности математических моделей

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-среды. При проведении практических занятий используются деловые игры с разбором конкретных ситуаций.

- Лекционные занятия
- Традиционные технологии
- Иллюстрация работы алгоритмов с использованием видео и элементов анимации в презентациях.
- Демонстрация элементов современных методов разработки программ с использованием видеопроектора
- Практические занятия
- Традиционные технологии
- Коллективное выполнение заданий с использованием видеопроектора, среды разработчика и системы контроля версий исходного кода SVN или Git
- Лабораторные занятия
- Традиционные технологии

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов обучающихся по дисциплине «Моделирование систем».

Форма контроля и критерий оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен в пятом семестре.

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

Текущий контроль

- Выполнение 1 домашней работы 10 баллов
- Активность в системе Moodle 60 баллов

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	Очная	Очно-заочная	
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	10	10	ОПК-6, ПК-5
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10	10	ОПК-9, ПК-9
самостоятельное изучение разделов дисциплины	12	10	ОПК-1.2
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10	10	ПК-5, ОПК-1.2
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	2		ОПК-6, ПК-9
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	10	10	ПК-5, ОПК-9
подготовка к экзамену (экзаменам)	36	36	ОПК-6, оПК-9, ОПК-1.2, ПК-1, ПК-9
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10	20	ОПК-1.2
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	10	14	ОПК-6
анализ данных по заданной теме, написание программ, составление моделей на основе исходных данных	2	10	ПК-5
ИТОГО:	102ч	130ч	

Рекомендуемая литература.

а) основная литература:

1. Акамсина Н.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акамсина Н.В., Лемешкин А.В., Сербулов Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59118.html>.

2. Русак С.Н. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русак С.Н., Криштал В.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63216.html>.

б) дополнительная литература:

1. Шатрова Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шатрова Г.В., Топчиев И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63100.html>.
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>.

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

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

№Текст тестовых материалов

Вопрос № 1

Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает...

1. все стороны данного объекта
2. несущественные стороны данного объекта
3. существенные стороны данного объекта
4. только одну сторону объекта

Вопрос № 2

Модель по сравнению с моделируемым объектом содержит:

1. меньше информации
2. больше информации
3. столько же информации
4. ничего не содержит

Вопрос № 3

Выбрать пару объектов, о которых можно сказать, что они находятся в отношении "объект - модель":

1. страна - ее столица
2. курица - цыпленок
3. болт - чертеж болта

Вопрос № 4

Предметной моделью является...

1. анатомический муляж
2. график
3. чертеж
4. диаграмма

Вопрос № 5

Информационной моделью организации учебного процесса в школе является...

1. правила поведения учащихся
2. список класса

3. расписание уроков
4. перечень учебников

Вопрос № 6

Генеалогическое дерево семьи является...

1. табличной информационной моделью
2. иерархической информационной моделью
3. сетевой информационной моделью
4. предметной информационной моделью

Вопрос № 7

Информационной (знаковой) моделью является...

1. анатомический муляж
2. макет здания
3. модель корабля
4. диаграмма

Вопрос № 8

Представление существенных свойств и признаков объекта моделирования в выбранной форме называется:

1. систематизацией
2. Моделированием
3. формализацией

Вопрос № 9

Замену реального объекта его подходящей копией, реализующей существенные свойства объекта, называют:

1. систематизацией
2. моделированием
3. формализацией

Вопрос № 10

Моделью поведения можно считать:

1. инструкцию по получению денег в банкомате
2. билет в кино
3. историю болезни

Вопрос № 11

Что не является моделью?

1. рисунок
2. компьютер
3. текст
4. чучело

Вопрос № 12

Для одного и того же объекта можно создать:

1. одну модель
2. несколько моделей
3. бесконечное множество моделей

Вопрос № 13

Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:

1. модель компьютерной сети Интернет
2. файловая система компьютера
3. генеалогическое дерево семьи

Вопрос № 14

Какая модель компьютера является формальной (полученной в результате формализации):

1. рисунок компьютера
2. логическая схема компьютера
3. техническое описание компьютера

Вопрос № 15

Файловая система компьютера является:

1. словесной моделью
2. структурной моделью
3. материальной моделью

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

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя контрольные вопросы, задания контрольных работ, вопросы для промежуточной аттестации. Виды самостоятельной работы обучающихся. Изучение основной и дополнительной литературы по материалам курса. Выполнение заданий самостоятельной работы по курсу.

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	5	10	15	25	0	5	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента. Семестр 7

Лекции. Посещаемость, опрос, активность за семестр — от 0 до 5 баллов.

Лабораторные занятия. Выполнение одной лабораторной работы – 10б.

Практические занятия. Посещаемость, опрос, активность за семестр — от 0 до 15 баллов.

Самостоятельная работа. Контроль выполнения заданий самостоятельной работы в течение одного семестра — от 0 до 25 баллов;

Контрольная работа (от 0 до 10 баллов);

Автоматизированное тестирование. Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности.

Написание реферата является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов. Реферат, как форма обучения студентов - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, подготовка самого реферативного обзора и презентации по нему. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподавателю предоставляется сам реферат в письменной форме (электронная версия в формате Microsoft Word) и презентация к нему (электронная версия в формате PowerPoint). Сдача реферата происходит в форме защиты доклада с использованием подготовленной презентации.

Критерии оценки рефератов:

Оценки на "отлично":

10 - тема раскрыта блестяще, презентация является целостным новым независимым дополнением высокого уровня к лекционному курсу

9 - тема раскрыта отлично, есть отдельные фрагменты, которые являются новыми независимыми смысловыми дополнениями к лекциям

8 - тема в основном раскрыта, качество материала высокое, но не является уникальным

Оценки на "хорошо"

7 - тема раскрыта не полностью, не хватает некоторой части. Качество материала хорошее.

6 - тема раскрыта не полностью, не хватает некоторой значимой части.

Удовлетворительно:

5 - раскрыта хотя бы примерно половина темы. Качество материала удовлетворительное.

4 - что-то по существу реферата сказано, но мало и фрагментарно. Качество материала на грани удовлетворительного.

Неудовлетворительно:

3 - понял, о чем надо рассказывать, но практически ничего не рассказал по теме реферата. Качество материала неудовлетворительное.

2 - понял название темы, ничего не рассказал либо рассказывал не о том. Материал фактически отсутствует.

1 - не понял название темы, не рассказывал. Материал фактически отсутствует и не по теме.

0 - реферат не сдавался.

Промежуточная аттестация. Методика оценивания знаний, обучающихся по дисциплине «Облачные технологии» в ходе промежуточной аттестации:

25-40 баллов:

Ответ студента содержит:

глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;

знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;

знание монографической литературы по курсу,

также свидетельствует о способности:

самостоятельно критически оценивать основные положения курса;

увязывать теорию с практикой.

15-24 баллов:

Ответ студента свидетельствует:

о полном знании материала по программе;

о знании рекомендованной литературы,

а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

1-14 баллов:

Ответ студента содержит:

поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;

затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;

стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится оценка 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Облачные технологии» составляет 100 баллов.

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

Экзамен проводится в форме тестирования. При соответствии ответа учащегося на зачете более чем 51 % критериев из этого списка выставляется оценка «удовлетворительно», 66% – 85% оценка «хорошо», 86% и выше оценка «отлично».

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

а) основная литература:

3. Акамсина Н.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акамсина Н.В., Лемешкин А.В., Сербулов Ю.С.— Электрон. текстовые данные.—

Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59118.html>.

4. Русак С.Н. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русак С.Н., Криштал В.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63216.html>.

б) дополнительная литература:

1. Шатрова Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шатрова Г.В., Топчиев И.Н.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63100.html>.
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>.

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. 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)
3. Национальный Открытый Университете «ИНТУИТ»[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система, издательство «Лань» - 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.

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.
4. Тестовая программа Test2000 для компьютерного тестирования.

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

При освоении дисциплины для выполнения лабораторных работ необходимы классы персональных компьютеров с приложениями программирования на языках C/C++. Для проведения лекционных занятий, необходима мультимедийная аудитория с набором лицензионного базового программного обеспечения.

Лекционные занятия

- Видеопроектор, ноутбук, презентатор
- Подключение к сети Интернет

Практические занятия

- Видеопроектор, ноутбук
- Подключение к сети Интернет