

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет информатики и информационных технологий

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Моделирование**

**Кафедра информационных систем и технологий программирования**

**Образовательная программа**  
09.03.04 Программная инженерия

**Направленность (профиль) программы**  
Разработка программно-информационных систем

Программное обеспечение вычислительной техники и  
автоматизированных систем

**Уровень высшего образования**  
бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

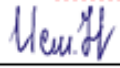
**Статус дисциплины**  
входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных  
отношений

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Моделирование» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия от 19.09.2017 № 920.

Разработчик: кафедра информационных систем и технологий программирования, Касимова Т.М., к.э.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИСИТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИИИТ  
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Моделирование» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием компетенций в области моделирования информационных процессов и усвоением основных принципов и средств разработки математических моделей поддержки принятия решения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – УК-1, профессиональных - ПК-6.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения - очная

Семестр	Учебные занятия							СРС	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСП			Консультации
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСП				
5	108	48	16	32				60	зачет	

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Моделирование» является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области информационного моделирования в решении актуальных задач по управлению информацией, анализ сложившейся в этой области терминологии, системных научных подходов к моделированию,

проектированию и реализации сложных программных комплексов, получение знаний и навыков владения инструментами моделирования, обучение перспективным информационным технологиям и методам решения проблем внедрения и применения информационных систем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения.
- Формирование умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации.
- Формирование навыков использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Моделирование» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия. Учебная дисциплина изучается в 5-м семестре 3-го года обучения. Дисциплина служит методологической основой для освоения дисциплин профессионального цикла, а также для выполнения курсовых, научно-исследовательских и выпускной квалификационной работ.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. Владеет	Опрос, тестирование, контрольная работа

	научного поиска, создания научных текстов	навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	
<b>ПК-6.</b> Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	ИПК-6.1. Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ИПК-6.2. Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла ИПК-6.3. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения. Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Опрос, тестирование, контрольная работа

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

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

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости . Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практич. занятия	Лабораг. занятия	Контроль самост. раб.		
<b>Модуль 1. Основные понятия и методы теории моделирования</b>									
1	Модель и моделирование	5	1	1				16	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа

2	Основные понятия теории моделирования	5	1	1				18	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
Итого по модулю 1:				2				34	
<b>Модуль 2. Моделирование бизнес-процессов и информационного обеспечения</b>									
3	Методологии моделирования предметной области	5	2,3	2		4		6	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
4	Моделирование бизнес-процессов	5	4,5	2		4		6	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
5	Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)	5	8,9	2		4		6	
Итого по модулю 2:				6		12		18	
<b>Модуль 3. Имитационное моделирование</b>									
6	Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	5	10,11	2		4		4	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
7	Статическое моделирование систем массового обслуживания (метод Монте-Карло)	5	12,13	2		6		4	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
8	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования	5	14-16	4		6		4	отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа
Итого по модулю 3:				8		16		12	
ИТОГО:				16		32		60	зачет

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

№	Наименование темы	т/е, ч	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
1	Модель и	1	Понятия модели и	УК-1.1.	Знает	Интерактив

	моделирование		моделирования, виды моделей, основные элементы, классификация моделей. Этапы построения математических моделей.	УК-1.2.	принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	ная лекция, обсуждение
2	Основные понятия теории моделирования	1	Математическое моделирование: сущность, этапы, преимущества, недостатки. Выбор класса модели. Основные программные инструментальные средства моделирования объектов и систем управления. Matlab, основные операторы Simulink.	УК-1.1. УК-1.2.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в	Интерактивная лекция, обсуждение

					профессиональной деятельности.	
3	Методологии моделирования предметной области	2	Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления	УК-1.3. ПК-6.1.	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений  Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Интерактивная лекция, обсуждение
4	Моделирование бизнес-процессов	2	Моделирование функциональной структуры информационных систем с использованием CASE средства BP WIN. Моделирование данных ИС с использованием ER WIN.	ПК-6.1.	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Интерактивная лекция, обсуждение
5	Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)	2	Управляющие операторы, позволяющие изменить стандартный порядок выполнения операторов: условный оператор If, оператор выбора Select Case. Рассматриваются все виды операторов цикла: For...Next, For Each...Next, Do...Loop,	ПК-6.1.	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Интерактивная лекция, обсуждение



			While...Wend.			
6	Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	2	Проводится классификация процедур: основная процедура, которая вызывает другие процедуры, вызываемые процедуры, реализующие конкретные задачи проекта и процедуры обработки событий. В качестве вызываемых процедур рассматриваются процедуры общего типа и процедуры-функции. Особое внимание уделяется встроенным функциям.	ПК-6.1.	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Интерактивная лекция, обсуждение
7	Статическое моделирование систем массового обслуживания (метод Монте-Карло)	2	Рабочий лист Worksheet, рабочая книга Workbook, диаграмма Chart и т.п. Рассматриваются основные свойства и методы объектов и коллекций объектов. Представлены различные способы обращения к объектам: обращение к элементу коллекции, использование контейнеров для установки ссылки на объект, использование оператора With и объектных переменных.	ПК-6.1.	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Интерактивная лекция, обсуждение
8	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования	2	Создание пользовательские формы, элементы управления, свойства элементов управления, связь	ПК-6.1.	Знает основы моделирования и формальные методы конструирования	Интерактивная лекция, обсуждение

			пользовательской формы с процедурой, примеры разработки пользовательских форм и написания процедур к ним.		ния программного обеспечения.	
--	--	--	---	--	-------------------------------	--

### *Лабораторные занятия*

№	Наименование темы	т/е, ч	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
3	Методологии моделирования предметной области	2	Структурная модель предметной области. Объектная структура. Функциональная структура. Структура управления	ПК-6.2. ПК-6.3.	Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
4	Моделирование бизнес-процессов	2	Моделирование функциональной структуры информационных систем с использованием CASE средства BP WIN. Моделирование данных ИС с использованием ER WIN.	ПК-6.2. ПК-6.3.	Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
5	Унифицирован	2	Управляющие	ПК-6.2.	Умеет	Защита

	ный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)		операторы, позволяющие изменить стандартный порядок выполнения операторов: условный оператор If, оператор выбора Select Case. Рассматриваются все виды операторов цикла: For...Next, For Each...Next, Do...Loop, While...Wend.	ПК-6.3.	использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
6	Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	2	Проводится классификация процедур: основная процедура, которая вызывает другие процедуры, вызываемые процедуры, реализующие конкретные задачи проекта и процедуры обработки событий. В качестве вызываемых процедур рассматриваются процедуры общего типа и процедуры-функции. Особое внимание уделяется встроенным функциям.	ПК-6.2. ПК-6.3.	Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
7	Статическое моделирование систем массового обслуживания (метод Монте-Карло)	2	Рабочий лист Worksheet, рабочая книга Workbook, диаграмма Chart и т.п. Рассматриваются основные свойства и методы объектов и коллекций объектов. Представлены различные способы обращения к объектам:	ПК-6.2. ПК-6.3.	Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий

			обращение к элементу коллекции, использование контейнеров для установки ссылки на объект, использование оператора With и объектных переменных.		и моделирование программного обеспечения.	
8	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования	2	Создание пользовательские формы, элементы управления, свойства элементов управления, связь пользовательской формы с процедурой, примеры разработки пользовательских форм и написания процедур к ним.	ПК-6.2. ПК-6.3.	Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения жизненного цикла. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий

### 5. Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового зачета. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе. При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентационные средства диагностики и контроля, разработанные специалистами кафедры т.д. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма контроля и критерии оценок.

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет в пятом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, в ч.	Формируемые компетенции
	Очная	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	16	УК-1
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	4	УК-1, ПК-6
самостоятельное изучение разделов дисциплины	4	УК-1, ПК-6
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6	УК-1, ПК-6
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	6	ПК-6
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	10	УК-1, ПК-6
подготовка к экзамену (экзаменам)		
другие виды СРС (указать конкретно)		
выполнение расчётно-графических работ		
выполнение курсовой работы или курсового проекта		
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	4	УК-1
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	4	УК-1, ПК-6
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	6	УК-1, ПК-6
другие виды ТСРС (указать конкретно)		
<b>Итого СРС:</b>	<b>60</b>	

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

*Примерный перечень вопросов к промежуточному контролю или зачету по всему изучаемому курсу:*

**Вопросы для контроля**

1. Понятия «модель» и «моделирование»
2. Классификация моделей
3. Аналитический и имитационный метод моделирования процессов и систем (краткая характеристика)
4. Основные характеристики моделей
5. Основные виды обеспечения машинного моделирования (краткая характеристика)
6. Оценка эффективности машинного моделирования
7. Статические и динамические модели

8. Непрерывно-детерминированные модели: краткая характеристика, примеры, возможные приложения
9. Системы массового обслуживания: основные понятия
10. Виды систем массового обслуживания
11. Потоки событий, их характеристики
12. Использование математического моделирования в исследованиях экономических систем
13. Имитация случайных величин и процессов
14. Моделирование вероятностных систем
15. Моделирование случайных величин
16. Оценки вероятностных характеристик реализации случайных процессов.
17. Определение статистических оценок числовых вероятностных характеристик случайных величин
18. Вычислительный эксперимент, его определение и основные этапы
19. Компьютерные системы моделирования
20. Основы принятия решений
21. Имитационное моделирование
22. Достоинства и недостатки имитационного моделирования систем
23. Классические (оптимизационные) модели принятия решения, их преимущества и недостатки
24. Полная бизнес-модель компании: миссия, описание бизнес-потенциала, функционала и соответствующих матриц ответственности
25. Полная бизнес-модель компании: процессные потоковые модели, модели структур данных
26. Полная бизнес-модель компании: шаблоны разработки основных процессов
27. Полная бизнес-модель компании: Матрица организационных проекций. Инструментальные средства организационного моделирования
28. Спецификация функциональных требований к ИС: процессные потоковые модели
29. Спецификация функциональных требований к ИС: выделение и классификация процессов
30. Спецификация функциональных требований к ИС: референтная модель бизнес-процесса, проведение предпроектного обследования предприятий
31. Статистические проблемы имитационного моделирования.
32. Сбор информации о системе, формулирование проблемы и определение целей исследования
33. Структура представления данных в имитационных моделях
34. Виды оценок и методы оценивания параметров имитационной модели
35. Общие положения проверки гипотез о согласии

36. Разработка концептуальной модели: логико-математическое описание моделируемой системы в соответствии с формулировкой проблемы
37. Создание имитационной модели средствами системы моделирования
38. Испытание и исследование имитационной модели с использованием исходных данных моделирования
39. Проведение направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели
40. Анализ и интерпретация результатов имитационного моделирования
41. Аналитический метод имитационного моделирования
42. Метод статистических испытаний

## **7.2. 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. Текущий контроль – это проверка полноты знаний по основному материалу дисциплинарного модуля (ДМ).
2. Промежуточный контроль - итоговая проверка уровня знаний студента по данной дисциплине в конце семестра (в форме устного или письменного экзамена, сетевого компьютерного тестирования.) Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях (устный опрос, решение задач) - 25 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 25 баллов,
- выполнение домашних контрольных работ (самостоятельная работа) - 10 баллов.

Текущий контроль по ДМ:

- письменная контрольная работа -15 баллов;
- тестирование – 15 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный экзамен (тестирование) - 30 баллов,

*Критерии оценки посещения занятий* – оценка выставляется по 100 бальной системе и соответствует проценту занятий, которые посетил студент из всего количества аудиторных занятий предусмотренных ДМ.

*Критерии оценки участия на практических занятиях*

*Устный опрос.* Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему,

показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценивания устного опроса:

86-100 баллов ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

66-85 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 86-100 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

51-65 балл ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-50 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

*Решение задач.*

86-100 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

66-85 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

51-65 балл выставляется, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

0-50 баллов выставляется студенту, если он даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм решения.



*Критерии оценки выполнения лабораторных заданий.*

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;
2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

*Критерии оценки лабораторной работы.*

86-100 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.

66-85 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 85 % контрольных вопросов.

51-65 балл - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 51 % контрольных вопросов.

0-50 баллов – оформление не соответствует требованиям, критерии не выдержаны, защита только менее 51 % контрольных вопросов.

*Критерии оценки выполнения домашних контрольных работ (самостоятельная работа).*

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки домашней контрольной работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;
2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;
3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

*Критерии оценки домашней контрольной работы.*

86-100 баллов - студент правильно выполнил индивидуальное самостоятельное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

66-85 баллов - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

51-65 балл - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При

ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

0-50 баллов – при выполнении индивидуального самостоятельного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

*Критерии оценки текущего контроля по ДМ (письменная контрольная работа и тестирование).*

*Письменная контрольная работа* состоит из двух типов вопросов:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 40 баллов.

2. Практические вопросы и задачи по лекционному и практическому материалу. - 60 баллов.

86-100 баллов - студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответил на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично; показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

66-85 баллов - студент, показал полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы; показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач

51-65 балл - студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы; показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

0-50 баллов – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившего задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы, продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач.

Критерии выставления оценок за *тестирование* Тестовое задание состоит из пятнадцати вопросов. Время выполнения работы: 15-20 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 13-15 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 10-12 правильных ответов;

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 8-9 правильных ответов;

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 8 правильных ответов.

*Критерии оценки устного экзамена*

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 30 баллов.
2. Практические вопросы по лекционному и практическому материалу. - 40 баллов.
3. Проблемные вопросы и расчетные задачи. - 40 баллов.

В проверка качества подготовки студентов на экзаменах заканчивается выставлением отметок по принятой пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

86-100 баллов - оценка «отлично» - студент владеет знаниями по дисциплине «Моделирование» в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, свободно решает ситуационные задачи повышенной сложности; хорошо знаком с основной литературой; увязывает теоретические аспекты дисциплины с прикладными задачами исследования операций и методов оптимизации; владеет современными информационными технологиями решения прикладных задач.

66-85 баллов - оценка «хорошо» – студент владеет знаниями дисциплины «Моделирование» почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести ситуационные задачи; умеет трактовать выбор тех или иных методов и средств решения прикладных задач.

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине «Основы VBA в MS Excel»; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом при решении задач исследования операций.

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» - студент не освоил обязательного минимума знаний дисциплины «Основы VBA в MS Excel», не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

*Критерии оценки экзамена в форме тестирования*

Тестовое задание состоит из тридцати вопросов. Время выполнения работы: 60 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 26-30 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 20-25 правильных ответов;

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 16-19 правильных ответов;  
0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 16 правильных ответов

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### а) адрес сайта курса

1. Образовательный блог «Математическое и имитационное моделирование» — Режим доступа: <http://mathandimitmodeling.blogspot.com> (дата обращения: 11.02.2021)
2. Образовательный блог «Компьютерное моделирование в экономике» — Режим доступа: <http://compmodelling.blogspot.com> (дата обращения: 11.02.2021)
3. Учебный курс на платформе Moodle «Математическое и имитационное моделирование» — Режим доступа: <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2052> (дата обращения: 11.02.2021)
4. Учебный курс на платформе Moodle «Компьютерное моделирование в экономике» — Режим доступа: <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2051> (дата обращения: 11.02.2021)

### б) основная литература

5. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, Э.Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html> (дата обращения: 07.03.2021)
6. Касимова Т.М. Математическое и имитационное моделирование: учеб.-метод. пособие / Касимова, Таиса Маллаевна; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2017. - 75 с. - 101-00. (количество экз. – 83)

### в) дополнительная литература

7. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э.. — Москва : Логос, 2004. — 439 с. — ISBN 5-94010-272-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9063.html> (дата обращения: 04.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей  
6. Михеев, Ростислав Н. VBA и программирование в MS Office для пользователей / Михеев, Ростислав Н. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 384 с. : ил. - ISBN 5-94157-863-6 : 130-38.
8. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic : учебное пособие / Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М.. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-4487-0586-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86701.html> (дата

обращения: 04.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86701>

9. Изучение элементов и технологии применения подсистемы моделирования динамических процессов SIMULINK (MATLAB R2014b) : практикум № 21(б) / . — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 20 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63323.html> (дата обращения: 04.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.03.2021). — Яз. рус., англ.

2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/>(датаобращения: 01.03.2021).

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения обо всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 01.03.2021).

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

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники. По дисциплине «Моделирование» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

Рабочей программой дисциплины «Моделирование» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала. После усвоение теоретического материала можно приступить к

самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

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

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта, MS Office – пакет офисных программ, Matlab International Academic Edition Individual, Simulink International Academic Edition Individual, система имитационного моделирования Arena.

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

1. Аудитории, оснащенные компьютерами и мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и практических занятий.

2. Лаборатория, оснащенная специализированными программами для проведения виртуальных компьютерных исследований; позволяющая работать с электронными изданиями вуза и обеспечивающая доступ в Интернет.