



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖЕНИЮ  
Декан факультета КТВТиЭ

  
Юсуфов Ш.А.  
« 29 » 02 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Врио ректора ДГТУ,  
Председатель методического  
совета ДГТУ

  
Суракатов Н.С.  
« 02 » 03 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.10 Моделирование  
код и наименование дисциплины по ООП

для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
код и направление направления подготовки

по профилю Вычислительные машины комплексы системы и сети  
наименование профиля подготовки

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина (практика)

кафедра Управление и информатика в технических системах и вычислительной техники  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина (практика)

Квалификация выпускника (степень) Бакалавр  
бакалавр, магистр (специалист)

Форма обучения очная курс 4 семестр (ы) 8  
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144)

лекции 16 экзамен 8 (1 ЗЕТ – 36 ч.)  
час семестр

практические (семинарские) занятия 8 зачет -  
час семестр

лабораторные занятия 16 самостоятельная работа 68  
час час

курсовой проект (работа, РГР) 8  
семестр

И.о. зав. кафедрой

  
подпись

Асланов Т.Г.

Начальник УО

  
подпись

Магомаева Э.В.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Моделирование»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от «28» 02 2020 года, протокол № 06.

И.о. зав. кафедрой по данному направлению

  
\_\_\_\_\_ подпись

Асланов Т.Г.

**ОДОБРЕНО**

**Методической комиссией  
по УГС(Н)  
09.00.00 – Информатика и  
вычислительная техника**

**Председатель М.К.**

  
\_\_\_\_\_ подпись Абдулгалимов А.М.

«28» 02 2020г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ**  
К.т.н., ст. преп. Т.Г. Асланов

  
\_\_\_\_\_ подпись

## **1. Цели освоения дисциплины**

Обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления.

Освоение основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления, формирование навыков проведения вычислительных экспериментов.

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

Дисциплина «Моделирование» представляет собой вариативную часть обязательных дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Моделирование» основывается на изучении таких дисциплин как: «ЭВМ и периферийные устройства», «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Методы оптимизации».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Моделирование»**

**Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:**

### **общефессиональными (ОПК):**

– способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

### **профессиональными компетенциями (ПК):**

– способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» (ПК-1);

### **В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:** методы использования программных средств для решения практических задач; различные модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных знать принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем; знать приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем.

**Уметь:** использования программных средств для решения практических задач; разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных составить модель по словесному описанию; уметь настроить модель; уметь представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); уметь оценить качество модели; уметь показать теоретические основания модели.

**Владеть:** методикой использования программных средств для решения практических задач; навыками разработки моделей компонентов информационных систем технологией моделирования.

## 4. Содержание дисциплины «Моделирование»

### 4.1 Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	Лекция 1 <b>ТЕМА:</b> Введение. Основные понятия. 1. Основные определения и понятия теории моделирования. 2. Области использования теории моделирования. 3. Классический и системный подход к моделированию.	8	1	2	0	2	9	Входная контрольная работа
2	Лекция 2 <b>ТЕМА:</b> Основные методы моделирования. Классификация видов моделирования 1. Аналитические, численные и имитационные методы моделирования. 2. Детерминированные и стохастические модели. 3. Статические и динамические модели. Дискретные и непрерывные модели. 4. Физическое моделирование. Мысленное моделирование.		2	2	2	2	9	
3	Лекция 3 <b>ТЕМА:</b> Математическое моделирование. 1. Основные этапы математического моделирования. 2. Прямые и обратные задачи математического моделирования. 3. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий.		3	2	0	2	8	
4	Лекция 4. <b>ТЕМА:</b> Основные подходы к моделированию. 1. Иерархия моделей. 2. Основные подходы к построению моделей системы. 3. Имитационное моделирование. 4. Принцип $\Delta t$ и $\Delta z$		4	2	2	2	8	
5	Лекция 5 <b>ТЕМА:</b> Математические основы имитационного моделирования. 1. Методы генерации случайных чисел. 2. Моделирование непрерывной случайной величины 3. Имитационное моделирование		5	2	0	2	9	Аттестационная контрольная работа

	случайных событий.						
6	Лекция 6. <b>ТЕМА:</b> Аналоговое и цифровое моделирование. 1. Аналоговое моделирование. 2. Технические средства для аналогового моделирования. 3. Цифровое моделирование	6	2	2	2	9	
7	Лекция 7 <b>ТЕМА:</b> Обработка результатов эксперимента. 1. Обработка результатов эксперимента. 2. Метод наименьших квадратов 3. Критерий Пирсона	7	2	0	2	8	
8	Лекция 8 <b>ТЕМА:</b> Множественность форм представления моделей 1. Математическая модель 2. Представления модели на основе структурной схемы. 3. Представление модели во временной области 4. Представление модели в частотной области. 5. Представление модели в виде иерархической структуры контуров подчиненного управления	8	2	2	2	8	
<b>Итого:</b>			16	8	16	68	Экзамен (1 ЗЕТ – 36 ч), Курсовая

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ по содержанию дисциплины	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	3	Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий.	2	1, 2, 6, 7
2	4	Применение имитационного моделирования в решении задач	2	1, 2
3	5	Методы генерации случайных чисел. Моделирование непрерывной случайной величины	2	1, 2
4	7	Обработка результатов эксперимента. Применение метода наименьших квадратов и критерия Пирсона	2	1, 2
<b>Итого:</b>			8	

### 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ по содержанию дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	3	Лабораторная работа: Математическое моделирование	4	1, 2, 6
2	4	Лабораторная работа: Имитационное моделирование	4	1, 2, 5
3	7	Лабораторная работа: Метод наименьших квадратов	4	1, 2, 6
4	8	Лабораторная работа: Модель на основе структурной схемы	4	1, 2, 5
<b>Итого:</b>			16	

### 4.4.1 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	1. Основные определения и понятия теории моделирования. 2. Области использования теории моделирования. 3. Классический и системный подход к моделированию.	9	1, 2, 6, 7	Контрольная работа, Курсовая
2	1. Аналитические, численные и имитационные методы моделирования. 2. Детерминированные и стохастические модели. 3. Статические и динамические модели. Дискретные и непрерывные модели. 4. Физическое моделирование. Мысленное моделирование.	9	1, 2, 6, 7	Контрольная работа, Курсовая
3	1. Основные этапы математического моделирования. 2. Прямые и обратные задачи математического моделирования. 3. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий.	8	1, 2, 6, 7	Контрольная работа, Курсовая
4	1. Иерархия моделей. 2. Основные подходы к построению моделей системы.	8	1, 2	Контрольная работа, Курсовая

	3. Имитационное моделирование. 4. Принцип $\Delta t$ и $\Delta z$			
5	1. Методы генерации случайных чисел. 2. Моделирование непрерывной случайной величины 3. Имитационное моделирование случайных событий.	9	1, 2	Контрольная работа, Курсовая
6	1. Аналоговое моделирование. 2. Технические средства для аналогового моделирования. 3. Цифровое моделирование	9	1, 2,	Контрольная работа, Курсовая
7	1. Математическая модель 2. Представления модели на основе структурной схемы. 3. Представление модели во временной области 4. Представление модели в частотной области. 5. Представление модели в виде иерархической структуры контуров подчиненного управления	8	1, 2	Контрольная работа, Курсовая
8	1. Обработка результатов эксперимента. 2. Метод наименьших квадратов 3. Критерий Пирсона	8	1, 2, 5	Контрольная работа, Курсовая
<b>Итого:</b>		68		

## 5. Образовательные технологии

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники.

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

### 6.1. Курсовой проект (работа) и его характеристика

Задание на разработку математических моделей, и моделирование систем:

1. электродвигателя постоянного тока;
2. полета самолета в вертикальной плоскости;
3. полета самолета в горизонтальной плоскости;
4. движения судна;

5. электромашинного усилителя.

## 6.2 Перечень вопросов по проверке входных знаний студентов

1. Решить дифференциальное уравнение

$$3\frac{d^2x}{dt^2} + 4\frac{dx}{dt} + 5x = 0$$

2. Что такое оператор Лапласа?

3. Что такое оператор дифференцирования?

4. Привести формулу разложения функции  $f(x)$  по гармоническим составляющим.

5. Методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

6. Структурная схема САУ. Принцип работы.

7. Передаточная функция разомкнутой и замкнутой САУ.

8. Алгебраические и частотные критерии устойчивости САУ.

9. Показатели качества САУ.

10. Законы регулирования.

11. Корректирующие устройства.

12. Сельсины. Трансформаторный и индикаторный режимы.

13. Вращающиеся трансформаторы. Математическое описание и принцип работы.

14. Электродвигатели переменного тока. Математическое описание и принцип работы.

15. Электродвигатели переменного тока. Математическое описание и принцип работы.

16. Шаговые двигатели. Математическое описание и принцип работы.

17. Электромагнитные реле. Математическое описание и принцип работы.

18. Полупроводниковые усилители. Математическое описание и принцип работы.

19. Магнитные усилители. Математическое описание и принцип работы.

20. Электромашинные усилители. Математическое описание и принцип работы.

## 6.3. Задания для текущих аттестаций

1. Классический и системный подход к моделированию.

2. Аналитические, численные и имитационные методы моделирования.

3. Детерминированные и стохастические модели.

4. Статические и динамические модели. Дискретные и непрерывные модели.

5. Физическое моделирование. Мысленное моделирование.

6. Прямые и обратные задачи математического моделирования.

7. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий.

8. Иерархия моделей.

9. Основные подходы к построению моделей системы.

10. Имитационное моделирование.

11. Принцип  $\Delta t$  и  $\Delta z$



#### **6.4. Перечень вопросов по проверке остаточных знаний**

1. Классический и системный подход к моделированию.
2. Аналитические, численные и имитационные методы моделирования.
3. Физическое моделирование. Мысленное моделирование.
4. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
5. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий.
6. Иерархия моделей.
7. Основные подходы к построению моделей системы.
8. Принцип  $\Delta t$  и  $\Delta z$
9. Методы обработки результатов эксперимента
10. Представления модели на основе структурной схемы.

#### **6.5. Задания для промежуточной аттестации (экзамена)**

##### **6.5.1 Контрольные вопросы для проведения экзамена**

1. Основные определения и понятия теории моделирование.
2. Основные свойства систем.
3. Классический подход к изучению объекта.
4. Системный подход к изучению объекта.
5. Основные методы моделирования.
6. Основные методы моделирования. Численное моделирование.
7. Основные методы моделирования. Имитационное моделирование.
8. Основные методы моделирования. Физическое моделирование.
9. Основные методы моделирования. Аналитическое моделирование.
10. Основные методы моделирования. Информационное моделирование.
11. Прямые и обратные задачи математического моделирования.
12. Иерархия модели.
13. Методы генерации случайных величин.
14. Множественность форм представления системы.
15. Методы обработки результатов экспериментов.
16. Электронное, электрическое, аналоговое моделирование.
17. Программное представление интегрирования.
18. Программное представление дифференцирования.
19. Программное представление нелинейных функций линейными.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой



№ п/п	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
				В библиотеке	На кафедре
<b>ОСНОВНАЯ</b>					
1	Моделирование систем. Часть I : учебное пособие	Салмина Н.Ю.	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 72137.html	
2	Моделирование систем. Часть II: учебное пособие	Салмина Н.Ю.	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 72138.html	
3	Методы оптимизации и теории управления. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплинам «Методы оптимизации», «Математические методы теории управления»	Денисенко Ю.И.	Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 22891.html	
4	Нейронные сети. Учебное пособие	Горожанина Е.И.	Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 75391.html	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>					
5	Пространственно-временное моделирование : учебное пособие по курсу	Домрачева А.Б.	Москва : Московский государственный	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 31199.html	

	«Моделирование»		технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010		
6	Введение в математическое моделирование : учебное пособие	Ашихмин В.Н.	Москва : Логос, 2004	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 9063.html	
7	Математическое моделирование систем : учебное пособие	Зариковская, Н.В.	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 72124.html	
8	Условная и безусловная оптимизации функции многих переменных. Учебное пособие по курсу «Методы оптимизации»	Домашнев П.А.	Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 55666.html	
9	Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей. Учебное пособие	Павлова А.И.	Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 87110.html	

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. Рецензент от выпускающей кафедры по направлению \_\_\_\_\_ Меркухин Е.Н.