

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дагестанский государственный педагогический университет»  
Факультет профессионально-педагогического образования  
Кафедра информационных технологий и экономики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.01.10 ДИСКРЕТНЫЕ И ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ**

(наименование дисциплины (модуля))

**Направление подготовки** 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

**Профиль подготовки** Компьютерные образовательные технологии

**Квалификация (степень) выпускника** Магистр

**Формы обучения:** очная; заочная

**Сроки обучения:** очно – 2 г.; заочно – 2,5 г.

Форма обучения	Семестр	Количество часов					Форма итоговой аттестации
		Трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Промежуточный контроль	Самостоятельная работа	
Очная	3	72	6	12		54	Зачет
Заочная	3	72	2	6		64	Зачет

**Зияудинов М.Д. Рабочая программа дисциплины «Дискретные и вероятностные модели». Махачкала: ДГПУ, 2022. – 11 с.**

**Рецензенты:** д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой прикладной математики ДГУ  
М.А. Назаралиев;  
к.т.н., профессор, зав. кафедрой ИТ ДГПУ Г.П. Раджабалиев.

**Программа утверждена на заседаниях:**

кафедры информационных технологий и экономики (протокол № 10 от «12» мая 2022 г.)

Зав. кафедрой



Р.А. Таибова

ученого совета факультета профессионально-педагогического образования (протокол № 9 от «20» мая 2022 г.)

/Председатель совета



Ф.Н. Алипханова

учебно-методического совета ДГПУ (протокол №4 от «28» июня 2022 г.)

Председатель совета



И.А. Дибиров

© ДГПУ, 2022  
© Зияудинов М.Д., 2022

## I. Цель и задачи дисциплины

*Целью дисциплины* «Дискретные и вероятностные модели» является развитие базовых теоретико-практических представлений о дискретных и вероятностных моделях, а также формирование навыков применения схем рассуждений в принятии решений.

*Задачи:*

- сформировать представление о принципах и этапах построения дискретных и вероятностных моделей;
- изучить прикладные программы для типовых построений дискретных и вероятностных моделей;
- научить строить алгоритмы решения задач исследования операций.

## II. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «Дискретные и вероятностные модели» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана подготовки магистров по направлению 44.04.04 Профессиональное обучение.

Знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины необходимы магистрантам для изучения дисциплин «Динамическое программирование», «Теория графов и её приложения» и выполнения заданий научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

## III. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у магистранта формируются компетенции:

**а) обязательные профессиональные (ПКО):**

- Способен проектировать информационные и электронные обучающие системы с использованием компьютерных технологий, сетей и программного обеспечения (ПКО-3);
- Готов к использованию сетевых методов и ресурсов управления учебным процессом и созданию педагогических программных средств (ПКО-4);
- Способен понимать сущность и значение информации в современном обществе, осознать опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности (ПКО-5).

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

**знать:** теоретические и практические методы и подходы к решению дискретных и вероятностных моделей; основные принципы и этапы построения дискретных и вероятностных моделей; математические модели различных объектов и явлений; пакеты прикладных программ для типовых построений дискретных и вероятностных моделей;

**уметь:** практически решать дискретные и вероятностные задачи математических моделей; проводить анализ и численное исследование задач дискретных и вероятностных моделей; строить алгоритмы решения задач исследования операций; создавать программы решения задач дискретных и вероятностных моделей, отражающих научные проблемы; анализировать и прогнозировать экономические процессы, опираясь на результаты, полученные путем математического моделирования построения дискретных и вероятностных моделей;

**владеть методами:** изучения различных постановок задач дискретных и вероятностных моделей; построения алгоритмов дискретных моделей с применением информационных технологий; анализа и сравнения разных концепций к изучению проблем дискретных и вероятностных моделей.

Таблица 1

## IV. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	
	Очно	Заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	12
в том числе:		
лекции	6	2
практические занятия	12	6
промежуточный контроль		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	54	64
Итоговая аттестация	зачет	зачет
Общая трудоемкость (час)	72	72
Трудоемкость в зачетных единицах	2	2

## V. Содержание дисциплины

Таблица 2

## V.1. Содержание разделов программы

№ п/п	Раздел программы	Содержание
<b>Модуль 1. Теоретические основы математического моделирования</b>		
1.1	Математические модели	Классификация моделей. Требования, предъявляемые к моделям. Основные этапы моделирования. Типы моделей и характер их взаимодействия
1.2	Математическое моделирование	Математическое моделирование и его основные этапы. Виды математических моделей (задачи – модели линейного и выпуклого программирования). Методы моделирования математических моделей: симплекс-метод; метод потенциалов. Методы проектирования первоначального плана решения задачи – модели. Моделирование плановых задач
1.3	Исследование операций	Сущность исследования операций. Методы исследования и этапы. Методика исследования операций, используя элементы теории графов
<b>Модуль 2. Дискретные модели</b>		
2.1	Математическое программирование	Виды дискретных математических моделей. Математические модели задач линейного и выпуклого программирования
2.2	Методы решения задач линейного программирования	Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования
2.3	Математическая модель транспортировки	Постановка транспортной задачи. Методы проектирования первоначального плана. Метод потенциалов решения транспортной задачи
<b>Модуль 3. Вероятностные модели</b>		
3.1	Методы решения вероятностных моделей	Основные понятия теории вероятностей. Классическое, геометрическое, статическое определение вероятности. Сложные вероятности. Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность. Формула Байеса
3.2	Моделирование по схеме Бернулли и распределение Пуассона	Повторение испытаний. Схема Бернулли. Наиболее вероятное число. Полная вероятность. Формула Муавра-Лапласа

Таблица 3

## V.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Виды учебной работы и их трудоемкость				Формируемые
		Лекции из них	Практические занятия	Промежуточный контроль	Самостоятельная работа	

		Практическая подготовка		из них Практическая подготовка				Очно	Заочно	Очно	Заочно	компетенции		
		Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно							
<b>Модуль 1. Теоретические основы математического моделирования</b>														
1.1	Математические модели					1	1					6	8	ПКО-3 ПКО-4 ПКО-5
1.2	Математическое моделирование	1	1			1		1	1			8	8	
1.3	Исследование операций					1	1					8	8	
<i>Промежуточный контроль</i>														
<b>Модуль 2. Дискретные модели</b>														
2.1	Математическое программирование					1						8	8	ПКО-3 ПКО-4 ПКО-5
2.2	Методы решения задач линейного программирования	1	1	1		2		1	1			6	8	
2.3	Математическая модель транспортировки					1						8	8	
<i>Промежуточный контроль</i>														
<b>Модуль 3. Вероятностные модели</b>														
3.1	Методы решения вероятностных моделей	1		1		1	1	1	1			10	8	ПКО-3 ПКО-4 ПКО-5
3.2	Моделирование по схеме Бернулли и распределение Пуассона	1				1						10	8	
<i>Промежуточный контроль</i>														
<i>Итоговая аттестация (экзамен)</i>														
<b>Итого</b>		<b>6</b>	<b>2</b>			<b>12</b>	<b>6</b>					<b>54</b>	<b>64</b>	

**Таблица 4**

### V.3. Темы практических занятий

№ п/п	Раздел программы	Тема практического занятия	Цель практического занятия	Учебно-методические материалы	Результаты
<b>Модуль 1. Теоретические основы математического моделирования</b>					
1.1	Математические модели	Оптимизационные задачи. Составление математических моделей для оптимизационных задач	Формирование систематических знаний о математических моделях для оптимизационных задач	1, 4, 5, 8, 11, 12	<i>Умеет</i> составлять математические модели для оптимизационных задач
1.2	Математическое моделирование	Решение задач выбора оптимального решения из области допустимых решений	Формирование практических навыков решения задач выбора оптимального решения		<i>Владеет</i> практическими навыками выбора оптимального решения из множества допустимых решений

1.3	Исследование операций	Канонические и неканонические задачи линейного программирования. Перевод ЗЛП к каноническому виду	Формирование практических навыков перевода ЗЛП к канонической форме, используя математическую символику		<i>Владеет</i> практическими навыками перевода ЗЛП из неканонической формы к канонической
<b>Модуль 2. Дискретные модели</b>					
2.1	Математическое программирование	Математическая модель задачи линейного программирования	Формирование практических навыков записи задач линейного программирования, используя математическую символику	1, 4, 5, 8, 11, 12	<i>Владеет</i> практическими навыками составления математических моделей практических задач
2.2	Методы решения задач линейного программирования	Графический и симплексный методы решения задач линейного программирования	Научить магистров из многогранника допустимых планов найти оптимальный план		<i>Умеет</i> графическим методом решать ЗЛП. <i>Владеет</i> симплексными преобразованиями, приводящими к решению ЗЛП
2.3	Математическая модель транспортировки	Решение оптимизационных задач методом потенциалов	Формирование навыков составления опорных планов разными методами		Усвоение метода потенциалов для решения сбалансированной задачи
<b>Модуль 3. Вероятностные модели</b>					
3.1	Методы решения вероятностных моделей	Решение задач на условную вероятность и теорему умножения	Научить магистрантов составлять модели и решать задачи на теорему умножения	1, 4, 5, 8, 11, 12	<i>Умеет</i> решать задачи на сложные вероятности
3.2	Моделирование по схеме Бернулли и распределение Пуассона	Решение задач на формулу полной вероятности. Повторение испытаний. Формулы Бернулли и Пуассона	Научить магистрантов составлять математические модели задач на полную вероятность и решать задачи, используя схему Бернулли и Пуассона		<i>Владеет</i> навыками составления и решения задач на тему повторение испытаний. <i>Умеет</i> решать задачи, используя схему Бернулли и Пуассона

#### **V.4. Самостоятельная работа магистрантов**

Самостоятельная работа магистрантов является важной составляющей организации учебного процесса по изучению дисциплины «Дискретные и вероятностные модели».

Самостоятельная работа по дисциплине проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирования самостоятельности;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется магистрантом *по заданию преподавателя*, но без его непосредственного участия, что является обязательной для каждого магистранта.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень освоения учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа на поставленный по внеаудиторной самостоятельной работе вопрос.

Магистрантам рекомендуется обязательное использование при подготовке дополнительной литературы, которая поможет успешнее и быстрее разобраться в поставленных вопросах и задачах.

#### ***V.4.1. Темы рефератов***

1. Виды и уровни моделирования.
2. Этапы математического моделирования и их характерные особенности.
3. Регулярные математические модели.
4. Модели структур и процессов.
5. Задачи, решаемые с помощью математического моделирования.
6. Конкурирующие модели.
7. Сбалансированность модели.
8. Мера и вероятностная мера.
9. Вероятность как нормированная мера
10. Сходимость по вероятности, предельные теоремы.
11. Некоторые распределения вероятностей.
12. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины.
13. Марковские функции и процессы.
14. Мера Лебега.
15. Дискретные по времени процессы.
16. Дискретное преобразование Фурье.
17. Вероятностные пространства и меры.
18. Алгебра событий и ее свойства.
19. Вероятность и ее свойства.
20. Независимость событий.
21. Построение дискретного вариационного ряда.
22. Непрерывные вариационные ряды.
23. Закон больших чисел в задачах и примерах.
24. Примеры вероятностных моделей.
25. Вероятностные модели управления запасами.

### **VI. Образовательные технологии**

Изучение данной дисциплины предполагает использование коллективных методов обучения, технологий личностно-ориентированного, проблемного, модульного и дифференцированного обучения. Для магистрантов, проявляющих повышенный интерес к изучению дисциплины, возможно применение технологий проектной деятельности и исследовательского обучения. В рамках изучения дисциплины имеют место также интерактивные формы обучения с применением информационных технологий.

Для решения образовательных задач дисциплины будут использованы информационные технологии:

- поиск литературы, информационных ресурсов в сети;
- анализ документальных источников, размещенных в сети;

- компьютерные презентации;
- коммуникативные взаимодействия педагога с магистрантами и их между собой;
- работа с электронными учебниками [см. также п. IX].

## **VII. Оценочные средства контроля текущей успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации магистров**

### ***VII.1. Контрольные вопросы по модулю 1***

1. Классификация моделей.
2. Требования, предъявляемые к моделям.
3. Основные этапы моделирования.
4. Типы моделей и характер их взаимодействия.
5. Математическое моделирование и его основные этапы.
6. Виды математических моделей.
7. Симплекс-метод.
8. Метод потенциалов.
9. Методы проектирования первоначального плана решения задачи – модели.
10. Моделирование плановых задач.
11. Сущность исследования операций.
12. Методы исследования операций.

### ***VII.2. Контрольные вопросы по модулю 2***

13. Виды дискретных математических моделей.
14. Математические модели задач линейного программирования.
15. Математические модели задач выпуклого программирования.
16. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
17. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
18. Постановка транспортной задачи.
19. Методы проектирования первоначального плана.
20. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

### ***VII.3. Контрольные вопросы по модулю 3***

21. Основные понятия теории вероятностей.
22. Классическое определение вероятности.
23. Геометрическое определение вероятности.
24. Статистическое определение вероятности.
25. Сложные вероятности.
26. Теоремы сложения и умножения.
27. Полная вероятность.
28. Формула Байеса.
29. Схема Бернулли.
30. Формула Муавра-Лапласа.

### ***VII.4. Методика балльно-рейтингового оценивания успеваемости магистрантов***

Текущий контроль по дисциплине «Математические методы обработки экспериментальных данных» включает:

- *лекционные занятия (2 часа)*: неявка на занятие – 0; посещение занятия – 1 балл; за конспектирование лекции или ее самостоятельное составление – 1 балл;
- *практические занятия (2 часа)*: неявка на занятие – 0; посещение занятия – 1 балл; за работу на занятии или самостоятельную работу – 1 балл, за защиту работы – 2 балла.

Максимальное количество баллов по результатам текущей работы и промежуточного контроля по дисциплинарному модулю (без учета бонусов) – 100 баллов (текущая работа – 50 баллов).

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Дополнительные баллы (бонусы):

- инициативное решение учебных задач на занятиях – 1 балл;
- оригинальное решение задачи – 2 балла;
- решение большего количества задач, чем предусмотрено в модуле – 4 балла;
- написание реферата и его защита – 5 баллов.

Минимальное количество баллов, необходимое для получения зачета по данной дисциплине – 51 балл.

После завершения изучения дисциплинарного модуля магистранту предоставляется одна неделя для добора баллов.

Экзамен как отдельный вид учебной нагрузки не предусматривается, но проводится как одна из форм добора баллов.

Шкала диапазонов итоговой оценки определяется в соответствии с таблицей 6.

**Таблица 6**

*Шкала диапазонов итоговой оценки*

<i>БРС</i>	<i>Итоговая оценка</i>
<i>85 и выше</i>	<i>5 (отлично)</i>
<i>70 – 84</i>	<i>4 (хорошо)</i>
<i>51 – 69</i>	<i>3 (удовлетворительно)</i>
<i>0 – 50</i>	<i>2 (неудовлетворительно)</i>

### **VIII. Информационное обеспечение дисциплины**

#### *а) Основная литература*

1. Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций. – М., 2000.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М., 2007.
3. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М., 2005.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., 2000.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математическая статистика. – М., 2008.
6. Канцедал С.А. Дискретная математика. – М., 2011.
7. Косоруков О.А., Мищенко А.В. Исследование операций. – М., 2003
8. Кузнецов А.В., Холод Н.И., Костевич Л.С. Руководство к решению задач по математическому программированию. – М., 2010.
9. Магомедов И.И., Магомедова Е.С. Теория вероятностей. – Махачкала, 2010.
10. Шапорев С.Д. Дискретная математика. – Санкт-Петербург, 2009.
11. Черноиванова Е.А. Исследование операций и методы оптимизации. – Саранск, 2014.
12. Чернышова Г.Д., Булгакова И.Н., Дискретные и вероятностные модели. Воронеж, 2014.

#### *б) Дополнительная литература*

13. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. – М., 2003.
14. Боровков А.А. Курс теории вероятностей. – М., 1976.
15. Боровков А.А. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез. – М., 1984.
16. Крамер Г. Математические методы статистики. – М., 1975.
17. Кендал Д. Стохастические процессы, встречающиеся в теории очередей, и их анализ методом вложенных цепей Маркова. Сборник переводов «Математика», т.3, №6, с. 97-111, 1959.
18. Савельев Л.Я. Комбинаторика и вероятность. – Новосибирск, 1975.

### *в) Интернет-ресурсы*

19. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., 2007. Режим доступа: <http://www.alleng.ru/d/math/math328.htm>
20. Федоткин М.А. Модели в теории вероятностей. – М., 2012. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/174605>
21. Резник В.Г. Дискретные и вероятностные математические модели: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов. – Томск, ТУСУР, 2016. Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d09/m010400\\_d09\\_work.pdf](http://asu.tusur.ru/learning/mag010400/d09/m010400_d09_work.pdf)
22. Дискретная математика: методические указания к самостоятельной работе. – Томск, 2012. Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/training/publications/935>

### **IX. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В учебном процессе используются следующие информационные технологии:

- компьютерное тестирование;
- демонстрация мультимедийных материалов и др.;
- поиск, обработка электронных ресурсов в системах Google, Yandex;
- среды программирования, системы компьютерной математики;
- педагогическое взаимодействие в сети с использованием электронной почты.

### **X. Методические рекомендации магистрантам**

Изучение содержания программы «Дискретные и вероятностные модели» предполагает следующие виды работы магистрантов:

а) предварительное ознакомление с лекционным материалом, его прослушивание, осмысление, установление связей с предыдущим и последующим учебным материалами. Конечная цель этого вида учебной работы – формирование системы теоретических знаний. Для этого магистранту необходимо: изучать, рекомендованную, к каждому разделу программы литературу, ознакомиться в библиотеке вуза с содержанием лекций, конспектировать тезисы, выдвигаемые преподавателем и дополнить их своими представлениями. Во время лекционных занятий активно используются современные мультимедиа-технологии, позволяющие улучшить восприятие нового материала за счет обеспечения его наглядности. ;

б) подготовка к практическим занятиям и в индивидуальном порядке сообщений для обсуждения, участие в дискуссии, оценка высказываемых точек зрения, формулировка своих представлений об обсуждаемой теме. На практических занятиях материалы лекций конкретизируются, закрепляются знания, полученные студентами в процессе самостоятельной работы, получают практические навыки в решении стандартных и нестандартных прикладных задач;

в) самостоятельная работа, связанная с подготовкой к аудиторным занятиям, осмыслением результатов учебной работы. Кроме этого, в рамках самостоятельной работы магистрант выполняет реферат, презентует его, изучает предусмотренные в программе задания и составляет по ним отчет;

г) научно-исследовательская работа (в программе предусмотрено выполнение исследовательского задания, рецензирование, реферирование и аннотация научных публикаций; итогом научно-исследовательской работы магистранта является подготовка статьи к публикации и выступление с сообщением на научно-практических конференциях);

д) контрольно-оценочные действия (в программе предусмотрено проведение текущего контроля, промежуточной аттестации и подведение их итогов в виде зачета. Для успешной аттестации магистрант должен представлять регулярно результаты педагогической деятельности (конспекты, доклады, рефераты, отчеты, статьи и др.),

активно участвовать в решении задач аудиторной работы, вовремя и качественно выполнять самостоятельные и научно-исследовательские задания. В программе также предусмотрено проведение промежуточного контроля по результатам изучения каждого модуля, который может быть организован в виде собеседования, тестирования или защиты итогового задания.

Результаты промежуточных контролей интегрируются в итоговом контроле в форме экзамена.

#### **XI. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

1. Методические указания к практическим работам.
2. Контрольные вопросы и задания.
3. Рабочая программа дисциплины.
4. Компьютерные презентации.

#### **XII. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория (на 20-25 мест).
2. Аудитория для практических занятий (на 10-12 мест).
3. Технические средства:
  - ноутбук;
  - мультимедийный проектор;
  - интерактивная доска;
  - выход в интернет.