

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.01.01.02 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

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

МАХАЧКАЛА 2022

Зияудинов М.Д., Зияудинова О.М. Рабочая программа дисциплины «Математические моделирование в профессиональном образовании». Махачкала: ДГПУ, 2022. – 11 с.

Эксперт(ы): к.ф.-м.н., зав. кафедрой математики ДГУНХ А.Д. Назаров;
к.ф.-м.н., доцент кафедры алгебры и геометрии ДГПУ Г.А. Ярахмедов.

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.,
Зияудинова О.М., 2022

I. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – обучение магистрантов проектированию и использованию моделей для проведения научных и системных исследований в области профессионального образования.

Задачи дисциплины:

- изучение основных видов математических моделей и принципов их построения;
- освоение методов математического моделирования;
- формирование умений исследовать математические модели;
- обучение применению математического моделирования для решения научных и профессионально-педагогических задач.

II. Место дисциплины в структуре магистерской программы

Дисциплина «Математическое моделирование в профессиональном образовании» относится к базовой части учебного плана по направлению магистерской подготовки 44.04.44 Профессиональное образование. Для ее успешного освоения необходимы знания дисциплин «Математика», «Информатика», «Информационные технологии», изученных на бакалавриате.

Знания и умения, приобретенные в ходе изучения дисциплины необходимы при изучении дисциплин «Математические методы распознавания образов», «Дискретные и вероятностные модели» и могут быть использованы при написании магистерской диссертации.

III. Требования к результатам освоения дисциплины «Математические моделирование в профессиональном образовании»

В результате освоения дисциплины у магистранта формируются компетенции:

а) обязательные профессиональные (ПКО):

- Способен организовать и провести изучение требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и (или) ДПО и (или) профессионального обучения(ПКО-1)
- 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 основы математического моделирования; основные принципы построения математических моделей; классификацию моделей; основные методы исследования математических моделей;

уметь: применять в профессионально-педагогической деятельности основные методы математического моделирования;

владеть: методологиями и методами научных исследований в области профессионального образования.

Таблица 1

IV. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	
	<i>Очная форма обучения</i>	<i>Заочная форма обучения</i>
	<i>3-й семестр</i>	<i>3-й семестр</i>
Аудиторные занятия (всего)	18	8
в том числе:		

лекции	6	2
практические занятия	12	6
промежуточный контроль	2	2
Самостоятельная работа (всего)	54	64
Итоговая аттестация	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
в зачетных единицах	2	2

V. Содержание дисциплины

Таблица 2

V.1. Содержание разделов программы

№ п/п	Раздел программы	Содержание
1	Виды математических моделей и принципы их построения	Сущность и методы моделирования. Место моделирования в научных и практических исследованиях. Классы задач, решаемых с помощью математического моделирования. Разновидности математических моделей. Основные этапы разработки и исследования моделей. Модульность структуры моделей. Типы математических моделей: структурные и функциональные; дискретные и непрерывные; линейные и нелинейные; детерминированные и вероятностные. Требования к математическим моделям: универсальность; адекватность; точность; экономичность
2	Проектирование математических моделей	Детерминированные модели: основные структуры; математический аппарат и основные задачи. Модели с модульными операциями. Последовательности максимальной длины и способы их моделирования. Стохастические модели и их реализация. Структура стохастической модели. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Имитационное моделирование
3	Исследование математических моделей	Классификация методов исследования. Точные решения. Начальные и краевые задачи. Методы качественного анализа. Численное моделирование. Многошаговые и общие линейные методы. Асимптотические и геометрические методы. Верификация математической модели

Таблица 3

V.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Раздел программы	Виды учебной работы и их трудоемкость								Формируемые компетенции					
		Лекции из них		Практические занятия из них		Промежуточный контроль		Самостоятельная работа							
		Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно						
1	Виды математических моделей и принципы их построения	1	1	1		2	2	1	1			16	20	ПКО-1 ПКО-5	
2	Проектирование математических моделей	2		1		1	1	1	1			20	24		ПКО-1 ПКО-5
3	Исследование математических моделей	1	1			4	2	2				18	20		
<i>Промежуточный контроль</i>															

<i>Итоговая аттестация (зачет)</i>									
Итого	6	2	12	6		54	64		

Таблица 4

V.3. Темы практических занятий

№ п/п	Раздел программы	Тема практического занятия	Цель практического занятия	Учебно-методические материалы	Результаты
1	Виды математических моделей и принципы их построения	<u>Практическая работа №1</u> Примеры математических моделей и их статистический анализ	Изучить виды математических моделей и способы их статистического анализа	1, 2, 7, 13	<u>Знание:</u> виды моделей; классы задач; основные этапы разработки. <u>Умение:</u> различать модели; проводить статистический анализ
2	Проектирование математических моделей	<u>Практическая работа №2</u> Этапы построения математической модели и анализ результатов моделирования	Освоить методы проектирования математических моделей	1, 2, 7, 13	<u>Знание:</u> методы проектирования; этапы построения. <u>Умение:</u> использовать различные методы для построения моделей
3	Исследование математических моделей	<u>Практическая работа №3</u> Методы исследования математических моделей	Научиться исследовать математические модели и анализировать результаты	1, 2, 7, 13	<u>Знание:</u> методы исследования ; типовые задачи. <u>Умение:</u> проводить исследование математических моделей

V.4. Самостоятельная работа магистрантов

Самостоятельная работа магистрантов направлена на углубленное изучение теоретического материала, обобщение и закрепление знаний, развитие практических умений.

Основные направления самостоятельной работы магистрантов:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- подготовка к практическим занятиям, к промежуточному контролю и итоговой аттестации;
- подготовка отчетов о выполнении заданий практической работы;
- проектирование и исследование математических моделей;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов программы.

V.4.1. Вопросы для самостоятельного изучения

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Классификация моделей.
3. Требования к математическим моделям.
4. Математический аппарат моделирования.
5. Модели с модулярными операциями.
6. Моделирование дискретных случайных величин.
7. Моделирование непрерывных случайных величин.
8. Классификация методов исследования.
9. Асимптотические методы исследования математических моделей.
10. Линейные методы исследования математических моделей.

V.4.2. Темы рефератов

1. Принципы и этапы построения математической модели.
2. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы.
3. Вариационные принципы построения математической модели.
4. Детерминированные и вероятностные модели.
5. Иерархии математических моделей и их примеры.
6. Теоретическое исследование моделей.
7. Методы построения и исследования моделей.
8. Применение метода подобия и размерности в исследовании моделей.
9. Использование иерархического подхода к получению дискретных моделей.
10. Численное моделирование в исследовании математических моделей.

V.4.3. Методические рекомендации по написанию рефератов

Текст реферата является условием для допуска к зачету. Текст реферата, взятый из интернета, не учитывается преподавателем.

Работа над рефератом включает в себя выбор темы, отбор и изучение литературы, составление окончательного плана, написание реферата, его оформление, сообщение по теме реферата.

Примерные темы рефератов можно сужать до конкретных вопросов или предлагать свои инициативные темы с учетом личных интересов, согласовав их с преподавателем.

Предложенная к темам рефератов литература не является обязательной. Магистрант может использовать иные источники.

После выбора темы, согласования ее с преподавателем, отбора литературы и ее компоновки следует работа над конспектом. Она предполагает расположение материала в смысловой направленности, его анализ, оценка, приведение собственных суждений, выявление связи с современностью. Окончательный план фиксирует логическую последовательность изложения главных моментов путем восхождения мысли от общего содержания к особенному, более конкретному.

План включает введение, основную часть, заключение, литературу.

Во введении отмечают актуальность темы, мотивы ее выбора, задачи работы; в основной части излагают главные идеи, проводится анализ литературы по теме, приводятся собственные суждения, выявляется связь с современностью (желательно с проблемами педагогики, образования, воспитания). В заключение делаются выводы из изложенного. Общий объем реферата должен составлять около 15-20 стр. рукописного или печатного текста.

V.4.4. Требования к реферату

1. Соответствие содержания теме, смысловая связь введения, основной части и заключения.
2. Полнота раскрытия темы согласно задачам, поставленным во введении.
3. Обоснованность выбора темы во введении, собственной позиции в основной части и выводов в заключении.
4. Логичность плана, последовательность и ясность в изложении.
5. Указание цитируемой литературы, например: Ильин И.А. За национальную Россию // Слово. 1991, №4, С. 54; Бердяев И.А. О назначении человека. – М., 1993, С. 84.; цитаты обозначаются цифрами, сноски на литературу делаются в конце реферата (список литературы).
6. Приведение списка литературы в конце реферата.
7. Аккуратность во внешнем оформлении.

Магистранты выступают сообщением по теме реферата в учебной группе в течение 7-10 мин. Устное выступление – это не сплошное чтение текста, а живой обмен идеями при эмоциональном контакте с аудиторией. Чтобы вас слушали внимательно, с интересом, подготовьтесь к сообщению. Подумайте, с какими идеями вы будете выступать, почему они актуальны, в какой последовательности их следует излагать; как будете их оценивать и аргументировать свою позицию; какие выводы сделаете. Составьте тезисы и разбейте сообщение на такие моменты как актуальность темы, изложение главных идей по теме реферата, ваша оценка и точка зрения, выводы. Будьте готовы к дискуссии в аудитории. Магистранты оценивают сообщение, как правило, по следующим параметрам: на сколько оно содержательно, интересно; логика выступающего, его контакт с аудиторией, обоснованность ответов на вопросы.

Таблица 5

Задания для самостоятельного выполнения

№ п/п	Раздел программы	Количество часов	Задания	Форма отчетности и контроля
1	Виды математических моделей и принципы их построения	6	1. Изучить литературу 1, 2, 3, 7, 12, 13 2. Изучить самостоятельно вопросы 1-3 раздела V.4.2 3. Ответить на контрольные вопросы 1-8 из VII.1 4. Написать рефераты на темы (1-3)	1. Ответы на контрольные вопросы 2. Защита рефератов
2	Проектирование математических моделей	10	1. Изучить литературу 1, 2, 3, 7, 12, 13 2. Изучить самостоятельно вопросы 4-7 раздела V.4.2 3. Ответить на контрольные вопросы 9-16 из VII.1 4. Написать рефераты на темы (4-7)	1. Ответы на контрольные вопросы 2. Защита рефератов
3	Исследование математических моделей	8	1. Изучить литературу 1, 2, 3, 7, 12, 13 2. Изучить самостоятельно вопросы 8-10 раздела V.4.2 3. Ответить на контрольные вопросы 17-25 из VII.1 4. Написать рефераты на темы (8-10) 5. Подготовиться к промежуточному контролю и итоговой аттестации	1. Ответы на контрольные вопросы 2. Защита выполненных заданий 3. Защита рефератов 4. Итоговая аттестация

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 магистрантов

VII.1. Контрольные вопросы

1. Сущность и методы моделирования.
2. Место моделирования в научных и практических исследованиях.
3. Классы задач решаемых с помощью математического моделирования.
4. Разновидности математических моделей.
5. Основные этапы разработки и исследования моделей.
6. Модульность структуры моделей.
7. Структурные и функциональные модели.
8. Дискретные и непрерывные модели.
9. Линейные и нелинейные модели.
10. Детерминированные и вероятностные модели.
11. Требования к математическим моделям.
12. Основные структуры детерминированной модели.
13. Модели с модулярными операциями.
14. Последовательности максимальной длины способы их моделирования.
15. Стохастические модели и их реализация.
16. Структура стохастической модели.
17. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.
18. Имитационное моделирование.
19. Классификация методов исследования.
20. Начальные и краевые задачи.
21. Методы качественного анализа.
22. Численное моделирование.
23. Многошаговые и общие линейные методы.
24. Асимптотические и геометрические методы.
25. Верификация математической модели.

VII.2. Методика балльно-рейтингового оценивания успеваемости студентов

Текущий контроль по курсу «Математическое моделирование в профессиональном образовании» 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.

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

VIII. Информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Буланичев В.А. Синергетическое моделирование образовательных процессов. – Екатеринбург, 2007.
2. Дахин А.Н. Моделирование компетентности участников открытого образования. М., 2009.
3. Красс М.С. Математические методы и модели для магистрантов экономики. – СПб, 2010.
4. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике. – М., 2008.
5. Маркин Ю.П. Математические методы и модели в экономике. – М., 2007.
6. Мажукин В.И. Математическое моделирование в экономике. – М., 2004.
7. Мельников Ю.Б. Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей. – Екатеринбург, 2004.
8. Просветов Г.И. Математические методы в экономике. – М., 2005.
9. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов. – М., 2008.
10. Строгалев В.П., Толкачева И.О. Имитационное моделирование. – М., 2008.
11. Тынкевич М.А. Экономико-математические методы. – Кемерово, КузГТУ, 2011.

б) Дополнительная литература

12. Власов М.П. Моделирование экономических процессов. – Ростов н/Д., 2005.
13. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность // Народное образование, 2002, №2.
14. Колемаев В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем. – М., 2005.
15. Муха В.С. Вычислительные методы и компьютерная алгебра. – Минск, 2010.
16. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. – М., 2004.
17. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М., 2005.
18. Скурихин Н.П. Математическое моделирование. – М., 1989.
19. Трусова П.В. Введение в математическое моделирование. – М., 2004.
20. Хазанова Л. Математическое моделирование в экономике. – М, 1998.
21. Хемди А. Теха. Введение в исследование операций. – М., 2007.
22. Ширяев В.И. Управление предприятием. Моделирование, анализ, управление. – М., 2010.

в) Интернет-ресурсы

23. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. Форма доступа: http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/teach/Barbotko_osnoviMatModel_2009.pdf
24. Семененко М.Г. Введение в математическое моделирование. – М., 2002. Форма доступа: <http://www.eknigi.orgprikl.html>
25. Кубланов М.С. Математическое моделирование. – М., 2004. Форма доступа: <http://bourabai.ru/library/Kublanov2004.pdf>
26. Трусова П.В. Введение в математическое моделирование. – М., 2004. Форма доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178937>

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;
- решение задач математического моделирования в среде TP 7.0;
- моделирование в электронных таблицах MS Excel;
- педагогическое взаимодействие в сети с использованием электронной почты.

X. Методические рекомендации магистрантам

Изучение содержания программы «Математическое моделирование в профессиональном образовании» 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, позволяющая магистрантам иметь представление об истории возникновения науки, ее эволюции, форм представления научного знания, методах познания и анализа научных теорий и структуры 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;

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;

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 модуля, который может быть организован в виде собеседования или защиты итогового задания.

Результаты текущего и промежуточного контроля интегрируются в итоговом контроле в форме зачета.

XI. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Оценочные средства (тесты, задания, публикации, статьи и др.).
3. Компьютерные презентации.
4. Рекомендации к выполнению рефератов.
5. Образцы рефератов.

XII. Материально-техническое обеспечение

1. Аудитория для лекционных и практических занятий на 30 мест, оборудованная интерактивной доской, компьютерным проектором с выходом на локальную и глобальную сети.

2. Технические средства: интерактивная доска, компьютерный проектор, ноутбук для преподавателя.