МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Непрерывные и дискретные математические модели

Кафедра прикладной математики факультета математики
и компьютерных наук

Образовательная программа магистратуры
01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала 2022

Рабочая программа дисциплины «Непрерывные и дискретные математические модели» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика от «10» _01_2018 г. № 13.

Разработчик:
1. кафедра прикладной математики Абдурагимов Г.Э., к.ф.-м. н., доцент _____;

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от «25» _02_2022 г., протокол №6
Зав. кафедрой _____ Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «24» _03_2022 г., протокол №4.
Председатель _____ Ризаев М. К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» 03 2022 г. _____
(подпись)

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Непрерывные и дискретные математические модели» входит в обязательную часть ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием методологии научных исследований, сущность которой состоит в замене исходного объекта - информационно-телекоммуникационной системы – его математической моделью и ее анализе на базе современного аппарата непрерывного или дискретного моделирования.

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

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме устного опроса, зачета по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме зачета.

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

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет по лаб. работам, контрольная работа, экзамен)
	Всего	в том числе						
		Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
2	72	14	14				44	зачет
3	108	14	26				68	экзамен
Итого:	**180**	**28**	**40**				**112**	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Непрерывные и дискретные математические модели» являются: введение в историю и в проблематику основы новой методологии научных исследований, сущность которой состоит в замене исходного объекта - информационно-телекоммуникационной системы – его математической моделью и ее анализе на базе современного аппарата непрерывного и дискретного моделирования; изучение систем и сетей массового обслуживания, непрерывных математических моделей в экономике, экологии и биологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Непрерывные и дискретные математические модели» входит в обязательную часть ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика и согласно графика учебного процесса изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре. Предполагает знание основ теории линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и информационных дисциплин.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	**ОПК-1.1** Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	**Знает** основные базовые дисциплины, необходимые для изучения курса **Умеет**: применять полученные знания при исследовании непрерывных и дискретных математических моделей **Владеет**: навыками выбора методов исследования непрерывных и дискретных математических моделей	Конспектирование и изучение лекционного материала, опрос, выполнение лабораторных работ, самостоятельная подготовка.
	ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности	**Знает** необходимые базовые дисциплины для изучения курса **Умеет**: реализовывать приобретенные знания при исследовании непрерывных и дискретных математических моделей **Владеет**: практическим опытом исследования непрерывных и дискретных математических моделей	
	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук	**Знает** необходимый базовый математический аппарат для изучения курса **Умеет**: использовать полученные знания при исследовании непрерывных и дискретных математических моделей **Владеет**: практическими	

		навыками исследования непрерывных и дискретных математических моделей	
ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	**ПК-1.1** Обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	**Знает**: методы и приемы сбора и обработки статистических данных в рамках исследования операций **Умеет**: применять соответствующие методы в решении задач исследования операций **Владеет**: навыками современного математического аппарата и информационных технологий в исследовательской и прикладной деятельности	Конспектирование и изучение лекционного материала, опрос, выполнение лабораторных работ, самостоятельная подготовка.
	ПК-1.2 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	**Знает**: формулировки стандартных задач прикладного научно - исследовательского направления **Умеет**: применять соответствующие методы в решении задач научно – прикладного характера **Владеет**: современным математическим аппаратом и информационными технологиями	
	ПК-1.3 Имеет практический опыт использования методов современных научных исследований	**Знает**: методы решения математических задач в рамках непрерывных и дискретных моделей **Умеет**: применять соответствующие методы в решении задач научно – прикладного характера **Владеет**: современным математическим аппаратом и информационными технологиями	

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов

4.2. Структура и содержание дисциплины (модули)

№ п/п	Раздел и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практика	Лабор.	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Общие понятия теории массового обслуживания							
1	Общие понятия теории массового обслуживания. Моделирование систем массового обслуживания.	**2**	2			10	Опрос, самостоятельнаяработа
2	Уравнения Колмогорова. Процессы «рождения-гибели»		4			20	
Всего по модулю 1			**6**			**30**	**Письменный опрос**
Модуль 2. Одноканальные и многоканальные СМО							
1	Одноканальные СМО	**2**	4		6	6	Опрос, лабораторная работа
2	Многоканальные СМО		4		8	8	
Всего по модулю 2			**8**		**14**	**14**	**Защита лабораторных заданий**
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР			**14**		**14**	**44**	**Зачет**
Модуль 3. Математические модели в экономике							
1	Математические модели в экономике	**3**	6		8	22	Опрос, лабораторная работа
Всего по модулю 3			**6**		**8**	**22**	**Защита лабораторных заданий**
Модуль 4. Математические модели в экологии и биологии							
1	Математические модели в экологии	**3**	4		8	4	Опрос, лабораторная работа
2	Математические модели в биологии		4		10	6	
Всего по модулю 4			**8**		**18**	**10**	**Защита лабораторных заданий**
Модуль 5. Подготовка к экзамену							
Подготовка к экзамену						**32**	**Экзамен**
ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР			**14**		**26**	**68**	
ИТОГО:			**28**		**40**	**112**	**180**

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Общие понятия теории массового обслуживания

Тема 1. Общие понятия теории массового обслуживания. Моделирование систем массового обслуживания.

Понятие системы массового обслуживания, классификация, примеры.

Тема 2. Уравнения Колмогорова. Процессы «рождения-гибели».

Простейший поток событий, марковский случайный процесс. Предельные вероятности.

Модуль 2. Одноканальные и многоканальные СМО

Тема 1. Одноканальные СМО.

Классификация одноканальных СМО, характеристики эффективности работы и примеры.

Тема 2. Многоканальные СМО.

Классификация многоканальных СМО, характеристики эффективности работы и примеры.

Модуль 3. Математические модели в экономике

Тема 1. Математические модели в экономике.

Динамические модели макроэкономики. Модель Солоу и его исследование. Учет запаздывания при построении модели Солоу. Односекторный модель оптимального экономического роста.

Модуль 4. Математические модели в экологии и биологии

Тема 1. Математические модели в экологии.

Основные принципы моделирования экологических процессов. Различные модели загрязнения водных и воздушных сред и их исследование. Учет запаздывания при построении моделей экологических процессов.

Тема 1. Математические модели в биологии.

Основные принципы построения биологических моделей. Модель "хищник и жертва" и его исследование.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№ п/п	**Тема**	Аудиторные часы
	Модуль 2. Лабораторные занятия по теме: Дискретные математические модели на примере СМО	**14**
2.1 лб	Одноканальные СМО	6
2.2 лб	Многоканальные СМО	8
	Модуль 3. Лабораторные занятия по теме: Математические модели в экономике	**8**
3.1 лб	Модель Солоу	8
	Модуль 4. Лабораторные занятия по теме: Математические модели в экологии и биологии	**18**
4.1 лб	Модели роста популяций	8
4.2 лб	Математическое моделирование живых систем	10

5. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий: самостоятельный подбор материала по поставленным преподавателем темам, работа с тематическими слайдами и тестовыми заданиями на компьютере и др. Предусматривается применение современных обучающих технологий, электронных учебно-методических комплексов и электронных учебников, а также компьютерная презентационная техника. Для этого на факультете математики и компьютерных наук имеются специальные, оснащенные такой техникой классы лекционные аудитории. При кафедре прикладной математики функционирует студенческая научно – исследовательская лаборатория «Математическое моделирование», оснащенное 5 новыми ПК, презентационной и другой оргтехникой.

При проведении занятий кроме указанных средств используются также интернет ресурсы

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Решение задач домашней самостоятельной работы.
3. Выполнение лабораторных работ.

№	Виды самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечения
1	Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 8, 9 данного документа
2	Решение задач домашней самостоятельной работы	Оценка выполненной работы	См. разделы 8, 9 данного документа
3	Выполнение лабораторных работ	Зачет по лабораторной работе	См. разделы, 8, 9 данного документа

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наименование самостоятельной работы	**Практическое содержание**	**Учебно – методическое обеспечение**
Одноканальные и многоканальные СМО	Общие понятия теории массового обслуживания, моделирование систем массового обслуживания (СМО). Одноканальные и многоканальные СМО, виды и примеры.	Основная литература: [1], [2] Дополнительная литература: [2]-[5]
Математические модели в экономике	Динамические модели макроэкономики. Модель Солоу и его исследование. Учет запаздывания при построении модели Солоу. Односекторный модель оптимального экономического роста.	Основная литература: [4] Дополнительная литература: [1], [8], [9]
Математические модели в экологии и биологии	Основные принципы моделирования экологических процессов. Различные модели загрязнения водных и воздушных сред и их исследование. Учет запаздывания при построении моделей экологических процессов. Основные принципы построения биологических моделей. Модель "хищник и жертва" и его исследование.	Основная литература: [6] Дополнительная литература: [8]

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных ниже в списке учебной литературы.

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

7.1. Типовые контрольные задания и контрольные вопросы

Примерные вопросы по модулю 1,2

1. *Что понимается под системами массового обслуживания (СМО) и для чего они предназначены?*
2. *В чем стоит цель, предмет задачи теории СМО?*
3. *Какие блоки включает схема СМО?*
4. *Что понимается под характеристикой эффективности работы СМО?*
5. *Случайный процесс какого типа протекает в СМО?*
1. *Какой процесс называется случайным? Приведите примеры.*
2. *Какой случайный процесс называется марковским?*
3. *Что представляет собой граф состояний системы?*
4. *Как составляется система линейных алгебраических уравнений с неизвестными предельными вероятностями по размеченному графу состояний?*

10.Как составляется система линейных алгебраических уравнений с неизвестными предельными вероятностями по матрице плотностей вероятностей перехода?

11.Классификация СМО, примеры

12.Перечислите основные предельные характеристики функционирования СМО?

Примерные вопросы по модулю 3,4

1. *Привести примеры непрерывных математических моделей в экономике.*
2. *Привести примеры непрерывных математических моделей в экологии.*
3. *Привести примеры непрерывных математических моделей в биологии.*

Вопросы к зачету

По учебному плану дисциплины в течение первого семестра учебного цикла предусмотрен письменный опрос и выполнение одной лабораторной работы, название и содержание которых приводится в соответствующей рабочей программе дисциплины. Кроме того, в научной библиотеке и на сайте ДГУ имеется лабораторный практикум по каждому разделу настоящей дисциплины под редакцией разработчика настоящего программы. По итогам опроса и защиты лабораторной работы выставляет соответствующая отметка, в соответствии с критериями, приведенными ниже.

Вопросы к экзамену

1. Понятие и цели математического моделирования, построение содержательной модели.
2. Исследование математической модели.
3. Анализ полученных результатов и коррекция модели.
4. Классификация математических моделей.
5. Цель и предмет задачи теории массового обслуживания.
6. Уравнения Колмогорова.
7. Одноканальные системы массового обслуживания, классификация, примеры.
8. Многоканальные системы массового обслуживания, классификация, примеры.
9. Непрерывные математические модели в экономике.
10. Непрерывные математические модели в экологии.
11. Непрерывные математические модели в биологии.

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

Критерии оценивания

- о**ценки "отлично"** заслуживает магистрант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется магистрантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- о**ценки "хорошо"** заслуживает магистрант, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется магистрантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

-оценки "удовлетворительно" заслуживает магистрант, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется магистрантам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

-оценка "неудовлетворительно" выставляется магистранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится магистрантам которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Рекомендуемые границы оценок:

«отлично» - не менее 86% правильных ответов,

«хорошо» - 66-85% правильных ответов,

«удовлетворительно» - 51-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Конечный результат складывается как средневзвешенная оценка текущего и промежуточного контролей соответственно с весами 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 40 баллов;

-самостоятельная работа – 60 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

-защита лабораторных работ –100 баллов;

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

а) основная литература:

1. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240557 Рубчинский, А.А. Дискретные математические модели. Начальные понятия и стандартные задачи : учебное пособие / А.А. Рубчинский. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 269 с. - ISBN 978-5-4458-3802-9 ; То же [Электронный ресурс].

2. Сигал, И.Х. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы : учебное пособие / И.Х. Сигал, А.П. Иванова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0808-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69326.

3. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Ашихмин, М.Б. Гитман, И.Э. Келлер. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2004. — 439 с. — 5-94010-272-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9063.html.

4. Лихтенштейн В.Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Лихтенштейн, Г.В. Росс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — 978-5-4486-0350-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74969.html.

5. Белов П.С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / П.С. Белов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государст-

венного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — 978-5-904330-02-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/43395.html.

6. Кузнецов В.Л. Математическое моделирование: Учебное пособие , т.1. М: МГТУГА, 2003, - 78 с.

б) дополнительная литература:

1. Семёнов А.Г. Математические модели в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Семёнов, И.А. Печерских. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. — 187 с. — 978-5-89289-686-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14374.html.

2. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721.

3. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721.

4.Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 1995. – 529 с., ил.

5. Теория массового обслуживания. Пер. с англ. Под ред. В.И. Неймана // М.: Машиностроение, 1979. – 452 с

6.Харин Ю.С., Малюгин В.И., Кирлица В.П. и др. Основы имитационного и статистического моделирования. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.

7. Нахман А.Д. Введение в стохастическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Нахман, Ю.В. Родионов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 89 с. — 978-5-4486-0168-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70761.html.

8. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.А. Вороненко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65810.html.

9. Математическое моделирование и дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов всех направлений подготовки / М.Е. Семенов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — 978-5-7731-0536-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72918.html.

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

1. Федеральный портал российское образование http://edu.ru;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета http://elib.dgu.ru/?q=node/256;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет http://catalog.iot.ru/index.php;
4. Электронная библиотека http://elib.kuzstu.ru.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором доказательств теорем. Рекомендуется самостоятельно изучать по рекомендованной литературе программный материал и научиться применять на практике изученный материал, составлять алгоритмы решения задач и по ним составлять программы для решения этих задач на компьютере, изучать кроме рекомендованной и научную литературу, также пользоваться интернет - ресурсами. Рекомендуется научиться работать с прикладными программами.

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

Информационные средства обучения: электронные учебники, презентации, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы). Электронные ресурсы Научной библиотеки ДГУ. Электронно-образовательные ресурсы Дагестанского государственного университета.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: WINDOWS XP, пакет MS OFFICE.

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

Все лекционные аудитории укомплектованы мультимедийными и техническими средствами обучения. В каждой аудитории 35 рабочих мест. Аудитории, в которых проводятся семинарские занятия, оснащены доской, укомплектованы рабочими местами в расчете на 25-30 студентов. На факультете имеются 4 компьютерных класса с современными персональными компьютерами и лицензионным программным обеспечением, на базе кафедры прикладной математики создана студенческая научно – исследовательская лаборатория «Математическое моделирование». На кафедре прикладной математики и в библиотеке ДГУ имеются методические указания к выполнению лабораторных работ, также в библиотеке ДГУ имеется соответствующая литература, кроме того методические разработки, размещены на сайте ДГУ.