

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы вычислительных методов

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность программы (профиль)

магистратура «Математические модели в междисциплинарных исследованиях»

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

1. Цели и задачи дисциплины:

Сформировать представление современных математических пакетах, позволяющих решать прикладные задачи математики и физики. На практических занятиях в процессе решения поставленных задач из области математической физики, оптимизации и случайных процессов привить навыки использования соответствующих задачам математических пакетов.

Реализация указанной цели включает последовательное знакомство и освоение математического ПО и отработку приемов решения задач на практических и лабораторных занятиях; промежуточный и итоговый контроль выявляют степень усвоения полученных навыков.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Дополнительные главы вычислительных методов относится к дисциплина по выбору студента (модуль 2) блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Высокопроизводительные вычислительные процессы в задачах матем. физики, Нелинейные задачи математической физики	Аналитико-численные методы для задач гидродинамики, Дополнительные главы теории игр и экономическое моделирование, Междисциплинарный экзамен

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Основные виды математических пакетов и области их применения.

Уметь:

Решать прикладные задачи математики и физики с использованием математических пакетов Maple и MatLab .

Владеть:

Навыками работы с математическими пакетами Maple и MatLab, уметь решать с их помощью поставленные задачи, сохранять и представлять результаты в наглядном виде. Уметь связывать между собой модули реализованные в математических пакетах с ПО, реализованным с использованием языков программирования высокого уровня (C++, Java).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Модули, семестры			
			1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия (ак. часов)			32		
	В том числе:					
1.1.	Лекции			16		
1.2.	Прочие занятия			16		
	<i>В том числе:</i>					
1.2.1.	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			16		
1.2.2.	<i>Семинары (С)</i>					
1.2.3.	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
	<i>Из них в интерактивной форме (ИФ):</i>					
2.	Самостоятельная работа студентов (ак. часов)			112		
	В том числе:					
2.1.	Курсовой проект (работа)					
2.2.	Расчетно-графические работы					
2.3.	Реферат					
2.4.	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации			36		
	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			76		
3.	Общая трудоемкость (ак. часов)			144		
	<i>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</i>			4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Основные виды математических пакетов используемых в современной прикладной математике и физике.
2	Основы работы с Maple и MatLab.	Изучение интерфейса, работа с файловой системой, редактирование и запуск скриптов
3	Типы данных и работа с ними	Простые типы данных, сложные типы данных, операции и функции для работы с ними.

4	Математические выражения и функции	Операторы и операнды, работа с математическими функциями и выражениями. Специальные математические функции и пакетами. Работа с подстановками.
5	Математический анализ	Последовательности и ряды, их обработка. Вычисление производных и интегралов. Разложение в ряды. Решение уравнений и неравенств. Визуализация.
6	Анализ функциональных зависимостей и обработка данных	Анализ функциональных зависимостей, работа с функциями, Операции с полиномами, аппроксимация и интерполяция.
7	Линейная алгебра, оптимизация и регрессии	Основные операции линейного анализа. Пакет линейной алгебры в Maple. Интеграция Maple и MatLab. Линейная оптимизация и программирование.
8	Решение дифференциальных уравнений	Примеры решения ОДУ. Инструментальные пакеты решения дифференциальных уравнений.
9	Графические возможности Maple и MatLab	Построение 2-х и 3-х мерных графиков. Анимация.
10	Основы программирования в пакетах Maple и MatLab	Задание функций пользователя. Циклы, условные операторы.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Сем.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Введение	1	1		2	4
2.	Основы работы с Maple и MatLab.	2	2		5	9
3.	Типы данных и работа с ними	1	1		2	4
4.	Математические выражения и функции	2	2		3	7
5.	Математический анализ	2	2		20	24
6	Анализ функциональных зависимостей и обработка данных	2	2		20	24
7	Линейная алгебра,	2	2		20	24

	оптимизация и регрессии					
8	Решение дифференциальных уравнений	2	2		20	24
9	Графические возможности Maple и MatLab	2	2		20	24

6. Лабораторный практикум: Не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Труд. (час.)
1.	Введение	1
2.	Основы работы с Maple и MatLab.	2
3.	Типы данных и работа с ними	1
4.	Математические выражения и функции	2
5.	Математический анализ	2
6	Анализ функциональных зависимостей и обработка данных	2
7	Линейная алгебра, оптимизация и регрессии	2
8	Решение дифференциальных уравнений	2
9	Графические возможности Maple и MatLab	2

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ): курсовые работы не предусмотрены.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. М.: ДМК 2014
2. Васильев А.Н. Matlab Самоучитель Практический подход. СПб.: Наука и Техника 2012

б) дополнительная литература:

3. Булавин Л.А. Выгорницкий Н.В, Лебовка Н.И.
Компьютерное моделирование физических систем. Издательский дом Интеллект 2011.

Программное обеспечение Windows, Microsoft Office, Maple, MatLab, TeX, WinEdt, Qt

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google, MathNet.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для проведения лекций и семинаров в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, 3.

Ноутбук, мультимедийный проектор и экран.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 – 85	4	69 - 85	4	C
51 – 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 – 50	2	31 - 50	2+	FX

		0 - 30	2	F
--	--	--------	---	---

1. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
2. В балльно-рейтинговую систему оценки знаний в течение семестра входят работа на занятии, выполнение домашних заданий и проработка текущего материала. Выдается 4 домашних задания на обозначенные в ФОС темы, каждое из которых оценивается из 10 баллов. По указанным разделам проводится опрос, который максимально оценивается 20 баллами.
3. Студент допускается к итоговому контролю с любым количеством баллов, набранным в семестре. Итоговый контроль содержит 2 задания. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего производится устный опрос студента. Оценивается работа из 50 баллов независимо от количества баллов, полученных в течение семестра.
4. Если после итогового контроля студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и он должен повторить дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т.е. FX, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного одноразового выполнения предусмотренных итоговых контрольных мероприятий; при этом аннулируются, по усмотрению преподавателя, соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) – прилагается.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС 3++ РУДН.

Разработчик:

Старший преподаватель

Математического института

Н.П. Аносова

Руководитель программы:

Директор Математического института

А.Л.Скубачевский

Приложение 1.
(обязательное)

Математический институт им. С.М. Никольского
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании института

«__» _____ 20__ г., протокол №__

Директор института

_____ А.Л. Скубачевский

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

_____ **Дополнительные главы вычислительных методов** _____
(наименование дисциплины)

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»_

_____ магистр _____
Квалификация (степень) выпускника

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы вычислительных методов»

Направление/Специальность: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства													Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль										Промежуточная аттестация					
			Опрос	Тест	Коллоквиум	Реферат	Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ	Выполнение РГР	Выполнение КР	Выполнение КП	Работа на занятии	Работа на инд. занятии	Экзамен	Прочие формы контр.	...		
ОПК-3	1. Основы работы с Maple и MatLab. 1)	Основные функции интерфейса. Работа с файловой системой, редактирование и выполнение расчетов.										1			1			2
	2. Типы данных и работа с ними	использование переменных простого типа, символьные и численные вычисления. Точность вычислений, преобразование различных типов данных. Сложные типы данных (наборы, списки, массивы,						5				2			4			11

		вектора, матрицы). Запись данных в файл и чтение из файла. Элементы графического представления данных.																
	3. Математические выражения и функции	Операторы и операнды. Их применение к различным типам данных. Операции над сложными типами данных. Работа с математическими функциями и выражениями Подстановки.					5				2			4				11
	4. Математический анализ	Сумма и произведение членов последовательности. Вычисление производной функции. Вычисление интеграла функции. Вычисление пределов. Разложение функций в ряды. Визуализация результатов. Решение уравнений и неравенств					5				2			4				11
	5. Анализ функциональных зависимостей и	Поиск экстремумов. Анализ функции на непрерывность. Кусочные функции и					5				2			4				11

	обработка данных	работа с ними. Операции с полиномами. Интерполяция и аппроксимация функций. Интегральные преобразования функций. Регрессионный анализ																
	6. Линейная алгебра, оптимизация и регрессии	Основные операции линейной алгебры. Пакеты линейной алгебры в Maple и MatLab. Линейная оптимизация и линейное программирование.					5				2			4				11
	7. Решение дифференциальных уравнений	Решение ОДУ первого порядка. Инструментальные пакеты для решения дифференциальных уравнений.					5				2			4				11
	8. Графические возможности Maple и MatLab	Двумерная графика. Построение трехмерных графиков и поверхностей. Динамическая графика									2			4				6
	9. Основы программирования в пакетах	Операторы циклов и ветвления. Задание пользовательских процедур и функций. Средства отладки					10				4			6				20

	Maple и MatLab																	
	10. Интеграция мат. пакетов с приложениями написанными на C++	Создание интерфейса на C++. Вызов встроенных функций MatLab. Вызов пользовательских функций MatLab									2			4				6
		ИТОГО:					40				21			39				100

Дисциплина «Дополнительные главы вычислительных методов»

Темы практических занятий

Лабораторная работа № 1 Знакомство с мат. пакетами.

- 2) Основные функции интерфейса. Работа с файловой системой, редактирование и выполнение расчетов.

Лабораторная работа № 2 Начало работы с мат. пакетами.

- 1) использование переменных простого типа, символьные и численные вычисления.
- 2) Точность вычислений, преобразование различных типов данных.

Лабораторная работа № 3 Сложные типы данных.

- 1) Сложные типы данных (наборы, списки, массивы, вектора, матрицы).
- 2) Запись данных в файл и чтение из файла. Элементы графического представления данных.

Лабораторная работа № 4 Математические выражения и функции.

- 1) Операторы и операнды. Их применение к различным типам данных. Операции над сложными типами данных.
- 2) Работа с математическими функциями и выражениями
- 3) Подстановки.
- 4) Графики функций

Лабораторная работа № 5 Решение задач математического анализа.

- 1) Сумма и произведение членов последовательности
- 2) Вычисление производной функции
- 3) Вычисление интеграла функции
- 4) Вычисление пределов
- 5) Разложение функций в ряды

- 6) Визуализация результатов
- 7) Решение уравнений и неравенств

Лабораторная работа № 6 Анализ функциональных зависимостей

- 1) Поиск экстремумов
- 2) Анализ функции на непрерывность
- 3) Кусочные функции и работа с ними
- 4) Операции с полиномами
- 5) Интерполяция и аппроксимация функций
- 6) Интегральные преобразования функций
- 7) Регрессионный анализ

Лабораторная работа № 7 Линейная алгебра

- 1) Основные операции линейной алгебры
- 2) Пакеты линейной алгебры в Maple и MatLab.
- 3) Линейная оптимизация и линейное программирование.

Лабораторная работа № 8 Решение дифференциальных уравнений

- 1) Решение ОДУ первого порядка.
- 2) Инструментальные пакеты для решения дифференциальных уравнений.
- 3) Графическая визуализация решения дифференциальных уравнений.

Лабораторная работа № 9 Графика системы Maple и MatLab

- 1) Двумерная графика
- 2) Построение трехмерных графиков и поверхностей
- 3) Динамическая графика

Лабораторная работа № 10 Основы программирования в Maple и MatLab

- 1) Операторы циклов и ветвления
- 2) Задание пользовательских процедур и функций.
- 3) Средства отладки