

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Направление подготовки /специальность

02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Магистерская программа

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ТЕОРИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ МАГИСТРАТУРА

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Эволюционные задачи» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

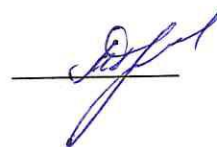
Программу составил:

М. И. Дроботенко зав. кафедрой МКМ, к.ф.-м.н, доц.



Рабочая программа дисциплины «Эволюционные задачи» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Дроботенко М. И.



Рабочая программа дисциплины «Эволюционные задачи» обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

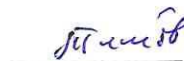
Заведующий кафедрой (выпускающей) Дроботенко М. И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директора ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи дисциплины «Эволюционные задачи»

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Эволюционные задачи» являются: подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач математического и компьютерного моделирования, информатики; получение высшего (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

- ознакомить магистрантов с возможностями современных вычислительных методов для решения прикладных задач, современными технологиями программирования, научить применять их на практике.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Эволюционные задачи» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла, являющегося структурным элементом ООП ВО.

Знания и умения, приобретенные магистрантами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ, связанных с применением вычислительных методов и компьютерных технологий.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения учебной практики магистрант должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (ОК/ОПК/ПК)

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-4	Способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	методы применения математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	способность ю к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
2	ПК-10	Способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и организациях дополнительного образования	методики преподавания математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования	преподавать математические дисциплины и информатику в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования	преподаванию математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных образовательных организациях

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					и образовательных организациях высшего образования

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
Контактная работа, в том числе:	32.2	32.2			
Аудиторные занятия (всего)	32	32			
Занятия лекционного типа	16	16			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)					
Лабораторные занятия	16	16			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	0.2			
Самостоятельная работа (всего)	75.8	75.8			
Проработка учебного (теоретического) материала	30	30			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	42	42			
Подготовка к текущему контролю	3.8	3.8			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	32.2	32.2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Структура дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия и уравнения	16.8	4		2	10.8
2	Примеры эволюционных задач математической физики	26	4		2	20
3	Прямые и обратные задачи	28	4		4	20
4	Методы решения	37	4		8	25
5	ИКР	0.2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	16		16	75.8

2.2 Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основные понятия и уравнения	Этапы математического моделирования. Законы сохранения и феноменология. Аналитическое и численное исследование модели, создание и реализация программы, получение результатов и их интерпретация.	Самостоятельная работа
2	Примеры эволюционных задач математической физики	Задачи параболического и гиперболического типа. Задачи химической и биологической кинетики.	Самостоятельная работа
3	Прямые и обратные задачи	Прямые и обратные задачи теплопроводности. Уравнение колебания струны.	Самостоятельная работа, реферат
4	Методы решения	Метод сеток, получение сеточных уравнений. Методы решения сеточных задач; примеры.	Самостоятельная работа

3. Образовательные технологии: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамен. К образовательным технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Эволюционные задачи» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - магистрант» и «магистрант - преподаватель», но и «магистрант - магистрант». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях и в процессе докладов с использованием компьютерных технологий.

Используемые интерактивные образовательные технологии:

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
9	Лабораторные занятия	Дискуссия на тему: «Этапы математического моделирования»	4
		Коллоквиум на тему: «Аналитическое и численное исследование модели, создание и реализация программы, получение результатов и их интерпретация»	4
		Коллоквиум на тему: «Прямые и обратные задачи»	4
		Коллоквиум на тему: «Метод сеток, получение сеточных уравнений. Методы решения сеточных задач»	4
Итого:			16

3.1 Лабораторные занятия

Основная цель лабораторных занятий состоит в приобретении навыков построения и анализа простейших математических моделей нестационарных задач математической физики, проведения вычислительного эксперимента, выявлении имеющихся проблем, обосновании возможных путей их решения. Самостоятельная работа магистрантов на основе изучения основной и дополнительной научной литературы позволяют закрепить полученные знания, расширить круг задач, рассмотренных на лабораторных занятиях.

№	№ раздела	Темы лабораторных занятий
---	-----------	---------------------------

работы	дисциплины	
1	2	Задачи динамики популяций. Учет различных факторов в задаче полёта снаряда.
2	2	Задачи диффузии и электродиффузии. Прямые и обратные задачи теплопроводности, различные постановки.
3	2	Задачи гиперболического типа
4	4	Основные понятия теории разностных схем, разностные схемы и вычислительный эксперимент.

3.2. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Одним из главных методов изучения курса «Эволюционные задачи» является самостоятельная работа магистрантов с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области применения компьютерных методов анализа конкретных математических моделей. Самостоятельная работа ведется в двух аспектах:

- 1) по теоретическим вопросам:
 - конспекты изученного материала,
 - реферат, доклад для выступления;
- 2) по практическим вопросам – в электронном или на бумажном носителе отчет о выполненных лабораторных работах, расчетах, созданном программном продукте, результатах исследований.

Лабораторное занятие позволяет научить магистранта применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Этот подход особенно широко используется при определении адекватности математической модели и результатов вычислительного эксперимента.

Задания для самостоятельной работы

Теоретические вопросы:

1. Задачи параболического и гиперболического типа.
2. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Методы решения.
3. Задачи химической и биологической кинетики.
4. Прямые и обратные задачи теплопроводности.
5. Уравнение колебания струны.
7. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности.
8. Сеточные методы решения уравнения теплопроводности.
9. Методы решения сеточных задач.

Лабораторные задания:

1. Решить методом разделения переменных начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности.
2. Решить методом разделения переменных краевую задачу для уравнения колебания струны.

Темы рефератов:

Тема 1. Показать, как уравнения параболического типа применяются для решения задач диффузии и теплопроводности. Показать, как в задачах параболического типа возникают разнообразные граничные условия.

Тема 2. Метод разделения переменных и его применение для решения уравнений параболического типа. Пример.

Тема 3. Дать понятие интегрального преобразования и привести пример его применения для решения уравнений параболического типа.

Тема 4. Сеточные методы для решения уравнений диффузии. Методы построения разностных схем.

Тема 5. Сеточные методы для решения уравнений диффузии. Методы решения разностных задач.

Темы докладов:

Тема 1. Прямые и обратные задачи теплопроводности, вопросы корректности. Необходимость численного решения задачи теплопроводности.

Тема 2. Пример нелинейной задачи математической физики. Постановка задачи электродиффузии, обсуждение вопроса о её корректности. Необходимость численного решения задачи электродиффузии.

Тема 3. Понятие о методе сеток. Примеры.

Тема 4. Метод сеток для задачи электродиффузии. Линеаризация разностной задачи, проблема сходимости, метод решения.

Формы контроля за выполнением самостоятельной работы

Для промежуточного контроля магистранты предоставляют презентации в электронном виде по результатам изучения теоретических вопросов и выполнения заданий к самостоятельной работе.

Участие в проводимых формах контроля в течение семестра является обязательным для всех магистрантов. Результаты данного контроля – составная часть оценки знаний магистранта в ходе итогового контроля в форме зачета.

4. Образовательные технологии

Используется как традиционная информационно-объяснительная подача материала, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведённое время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Семинары в диалоговом режиме предполагают обсуждение вопросов по рекомендованной к изучению литературе и документам, а также вопросы на знание проблем и противоречий изучаемой темы, раскрывающие отношение слушателей к этим проблемам и противоречиям.

5. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

При изучении курса «Эволюционные задачи» предполагается широкое применение активных и интерактивных форм проведения занятий, которые обеспечиваются мультимедийным сопровождением.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и

индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа магистрантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля и итоговой аттестации (зачета).

Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение магистрантами и сдача заданий. Магистрант рассказывает своё решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

6.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Задачи параболического и гиперболического типа.
2. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
3. Задачи химической и биологической кинетики.
4. Прямые и обратные задачи теплопроводности.
5. Уравнение колебания струны.
7. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности.
8. Сеточные методы решения уравнения теплопроводности.
9. Методы решения сеточных задач.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Критерии оценки итоговой формы контроля успеваемости магистрантов:

- оценка «зачтено» выставляется, если магистрант демонстрирует системность и глубину знаний; точно и полно использует научную терминологию; использует в своём ответе знания, полученные при изучении курса; демонстрирует практические навыки; логически правильно излагает ответы на вопросы; дает ответы на дополнительные вопросы преподавателя по темам, предусмотренным учебной программой.

- оценка «не зачтено» выставляется магистранту, если он демонстрирует отсутствие знаний; не ответил или отказался отвечать на вопросы билета; не выполнил ни одного практического задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. основная литература:

1.Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67461>

2.Рябенский, В. С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] / В. С. Рябенский. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. - (Физтехковский учебник). - ISBN 978-5-9221-0926-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544692>

3.Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3898>

7.2. дополнительная литература

1. Электрохимия и химическая кинетика : учебное пособие / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов. – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 371 с. – ISBN 978-5-7882-1658-4. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427844> (06.04.2018).

2. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с.- ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. — [Электронный ресурс]. – URL <http://znanium.com/catalog/product/397222>

3. Бродский, Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 240 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы. Аудитории для лабораторных занятий, оборудованные досками.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Направления подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки.
Магистерская программа: Математические методы теории сложных систем

Рабочая программа по дисциплине «Эволюционные задачи» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Дроботенко М.И.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 17 августа 2015 г (пр. Минобрнауки РФ № 829) с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ (квалификация (степень) «магистр») по общему профилю подготовки.

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

Дисциплина «Эволюционные задачи» относится к дисциплинам по выбору (ДВ) вариативной части (В) профессионального цикла (Б1).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач

Задачей курса является ознакомление студентов с некоторыми математическими моделями в нестационарных задачах математической физики и основными методами исследования полученных математических задач.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Эволюционные задачи» может быть рекомендована для подготовки магистрантов по направлению подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки, магистерская программа: Математические методы теории сложных систем.

Коммерческий директор ООО "РосГлавВино"



Савенко И.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02

ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Направления подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Магистерская программа: Математические методы теории сложных систем

Рабочая программа по дисциплине «Эволюционные задачи +» составлена кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры математических и компьютерных методов факультета математики и компьютерных наук Кубанского государственного университета Дроботенко М.И.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО от 17 августа 2015 г (пр. Минобрнауки РФ № 829) с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ (квалификация (степень) «магистр») по общему профилю подготовки.

Программа одобрена на заседании кафедры математических и компьютерных методов и на заседании учебно-методического совета факультета математики и компьютерных наук.

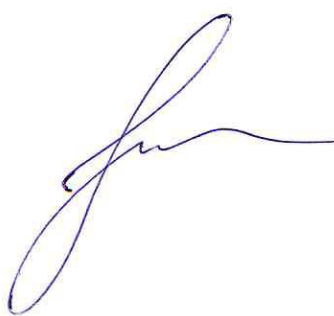
Дисциплина «Эволюционные задачи» относится к дисциплинам по выбору (ДВ) вариативной части (В) профессионального цикла (Б1).

Данная дисциплина обеспечивает ознакомление студентов с некоторыми математическими моделями в нестационарных задачах математической физики и основными методами исследования полученных математических задач.

Рабочая программа дисциплины «Эволюционные задачи» сочетает теоретическую и практические части, что способствует более глубокому усвоению учебного материала.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Эволюционные задачи» может быть рекомендована для подготовки магистрантов по направлению подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки, магистерская программа: Математические методы теории сложных систем.

Кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры теоретической физики
и компьютерных технологий КубГУ



Ю.Г.Никитин