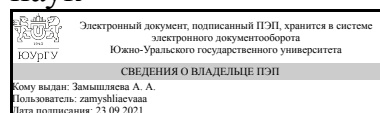


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



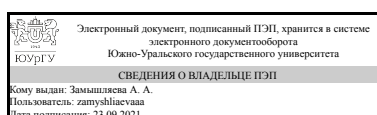
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.08.02 Численные методы исследования неклассических моделей математической физики
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
уровень Магистратура
магистерская программа Математическое и программное обеспечение моделирования сложных систем и процессов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

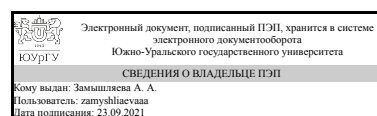
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

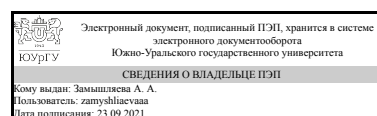
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



А. А. Замышляева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Специальный курс «Численные методы исследования неклассических моделей математической физики» содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления. Цель курса состоит в освоении численных методов исследования неклассических моделей математической физики, систем с распределенными коэффициентами, а также способности приобретать новые научные и профессиональные знания, с использованием современных образовательных и информационных технологий. Основные задачи курса включают подготовку обучающихся к применению наукоемких математических и информационных технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии, к применению математических методов исследования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории неклассических моделей математической физики и теории уравнений математической физики. Основные понятия и методы численных методов. Метод сеток исследования моделей на основе уравнений эллиптического, гиперболического и параболического типов. Сходимость численного метода. Метод Галеркина исследования моделей на основе уравнений эллиптического, гиперболического и параболического типов. Задача Штурма-Лиувилля. Сходимость численного метода. Использование готовых пакетов прикладных программ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен активно участвовать в построении и исследовании новых математических моделей в естественных науках и определять возможные области их применения	Умеет: использовать численные методы при исследовании неклассических моделей математической физики
ПК-3 Способен эффективно применять алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке	Знает: особенности неклассических моделей математической физики, основные методы их исследования Умеет: применять наукоемкие математические и информационные технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в естественно-научных областях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математические методы поддержки принятия решений, Java-программирование	Моделирование стохастических систем, Многомерный статистический анализ данных, Моделирование и проектирование корпоративных информационных систем,

	Непрерывные модели, Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований и моделирования, Математическое прогнозирование и системный анализ, Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Математические методы поддержки принятия решений	Знает: методы принятия решений в условиях неопределённости и риска Умеет: использовать эвристическое программирование и компьютерное моделирование в принятии управленческих решений Имеет практический опыт: использования экспертных систем в качестве систем поддержки принятия решений
Java-программирование	Знает: основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java Умеет: проектировать и разрабатывать приложения на языке Java Имеет практический опыт: использования интегрированной среды разработки (IDE) для проектирования и отладки различных видов Java-приложений

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 33,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,75	68,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение курсовой работы	24	24
Подготовка к зачету	16	16
Подготовка доклада	16,75	16.75
Подготовка к лабораторным работам	12	12

Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предварительные сведения	4	4	0	0
2	Метод сеток	10	4	0	6
3	Метод Галеркина	10	4	0	6
4	Разностные схемы	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории уравнений математической физики	2
2	1	Основные понятия и методы численных методов	2
3	2	Метод сеток решения уравнений эллиптического, гиперболического и параболического типов.	2
4	2	Сходимость численного метода сеток	2
5	3	Метод Галеркина решения уравнений эллиптического, гиперболического и параболического типов. Задача Штурма-Лиувилля.	2
6	3	Сходимость численного метода Галеркина. Использование готовых пакетов прикладных программ для его реализации	2
7	4	Употребительные разностные схемы.	2
8	4	Сходимость численных методов на основе употребительных разностных схем. Использование готовых пакетов прикладных программ для нахождения решений	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Метод сеток решения уравнений эллиптического типа.	2
2	2	Метод сеток решения уравнений гиперболического типа.	2
3	2	Метод сеток решения уравнений параболического типа.	2
4	3	Метод Галеркина решения уравнений эллиптического, гиперболического и параболического типов.	2
5	3	Задача Штурма-Лиувилля.	2
6	3	Использование готовых пакетов прикладных программ для реализации метода Галеркина	2
7	4	Употребительные разностные схемы.	2
8	4	Сходимость численного метода. Использование готовых пакетов прикладных программ для нахождения решений с использованием употребительных	2

		разностных схем.	
--	--	------------------	--

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсовой работы	список осн. и доп. литературы	2	24
Подготовка к зачету	список осн. и доп. литературы	2	16
Подготовка доклада	п. 2 основной литературы, стр. 124, стр. 142, стр. 210, стр. 246, стр. 254, стр. 285, список доп. литературы.	2	16,75
Подготовка к лабораторным работам	п. 1 основной литературы, стр. 10, стр. 38, стр. 63, стр. 95	2	12

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	доклад	1	4	Подготовлен доклад - 1 балл; Подготовлена презентация - 1 балл; Оформление презентации соответствует ГОСТ - 1 балл; Тема раскрыта - 1 балл; Доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.	зачет
2	2	Курсовая работа/проект	Проверка пояснительной записки к курсовой работе и ее защита	0	14	В пояснительной записке к курсовой работе представлены: 0. Задание на курсовую работу - 1 балл 1. Вывод математической модели- 2 балла 2. Описание используемого метода (метод Галеркина или метод сеток) - 1 балл 3. Схема алгоритма - 1 балл 4. Описание программы - 2 балла 5. Результаты вычислительных экспериментов - 2 балла 6. Библиографический список - 1 балл Студенту задаются 4 вопроса по курсовой работе. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	кур-совые работы

3	2	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	1	3	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	зачет
---	---	--------------------------	-----------------	---	---	---	-------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 30 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Защита курсовой работы является обязательной. Студент представляет на защиту пояснительную записку. Студенту задаются 3 вопроса по курсовой работе.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-2	Умеет: использовать численные методы при исследовании неклассических моделей математической физики		+	+
ПК-3	Знает: особенности неклассических моделей математической физики, основные методы их исследования	+	+	+
ПК-3	Умеет: применять наукоемкие математические и информационные технологии и пакеты программ для решения прикладных задач в естественно-научных областях		+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы Текст учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 636 с. ил.

2. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях Учеб. пособие Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков; Под. ред. В. А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 189,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Голоскоков, Д. П. Уравнения математической физики: Решение задач в системе Maple Учеб. для вузов Д. П. Голосков. - СПб.: Питер, 2004. - 538 с. ил.

2. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения Текст учебное пособие Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича. - 4-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 400 с. черт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. Численные методы решения обратных задач математической физики: Учебное пособие. Изд. 3-е. — М.: Издательство ЛКИ, 2009. — 480 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. Численные методы решения обратных задач математической физики: Учебное пособие. Изд. 3-е. — М.: Издательство ЛКИ, 2009. — 480 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/537 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Свиридюк Г.А., Загребина С.А. - НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование - 2012г. №40	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	333 (3б)	компьютерный класс с установленными пакетами программ Maple, Matlab, Matematika