ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 24.05.2023

Н. М. Япарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.05.01 Моделирование и методы регуляризации в обработке данных
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
магистерская программа Аналитика данных и цифровые технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 24.05.2023

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Табаринцева Е. В.
Пользователь: tabarintcevaev
Дата подписания: 23.05.2023

Е. В. Табаринцева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

- овладение навыками подготовки и предварительной обработки экспериментальных данных - овладение навыками разработки и исследования неустойчивых математических моделей -овладение навыками разработки методов приближенного решения неустойчивых задач

Краткое содержание дисциплины

Курс посвящен основным методам , интерпретации и анализа экспериментальных данных, методам разработки, и исследования математических моделей, позволяющим обеспечивать адекватные численные результаты на основе информации о реальном процессе, и результатов наблюдений, содержащих существенную, в том числе неустранимую, погрешность исходных данных. Основные вопросы, изучаемые в рамках дисциплины: - проблемы интерпретации экспериментальных данных. Математические модели, условия их адекватности. Линейные плохо обусловленные модели. Неустойчивые задачи линейной алгебры. Математические модели на основе линейных интегральной уравнений. Задачи восстановления изображений, задачи интегральной геометрии, компьютерной томографии. Математические модели на основе дифференциальных уравнений. Неустойчивые задачи математической физики. Численный анализ неустойчивых задач, методы регуляризации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать методику выполнения аналитических работ для создания математического и алгоритмического обеспечения системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знает: основы построения и исследования математических моделей физических и технологических процессов, в том числе сводящимися к обратным, неустойчивым задачам, а также основные подходы и базовые принципы построения регуляризующих алгоритмов Умеет: разрабатывать и модифицировать алгоритмы численного решения обратных неустойчивых задач на основе методов регуляризации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Семинар "Современные технологии анализа данных и методов искусственного интеллекта", Управление в условиях нечеткой исходной информации, Исследование операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных, Методы оптимизации в искусственном интеллекте,

	Математическое моделирование сложных процессов и систем, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Самостоятельное изучение дополнительных вопросов курса	20	20
Подготовка устных сообщений по дополнительным вопросам курса	20	20
Подготовка к зачету	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Проблемы интерпретации результатов наблюдений. Плохо обусловленные линейные модели	12	8	4	0
2	Интегральные уравнения и регуляризующие алгоритмы	18	12	6	0
3	Неустойчивые задачи для уравнений в частных производных и методы регуляризации	18	12	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Проблемы интерпретации экспериментальных данных.	2
2	1	Плохо обусловленные линейные модели. Неустойчивые задачи линейной алгебры.	6
3	2	Интегральные уравнения первого рода. Задачи компьютерной томографии. Задачи восстановления изображений.	6
4	2	Понятие регуляризующего алгоритма. Методы приближенного решения интегральных уравнений.	6
5	3	Неустойчивые задачи для уравнений в частных производных. Задача реконструкции палеоклимата. Задачи идентификации параметров математической модели.	6
6	3	Методы регуляризации неустойчивых задач для уравнений в частных производных	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Проблемы обработки и интерпретации экспериментальных данных. Примеры неустойчивых задач.	1
2	1	Плохо обусловленные линейные модели.	3
3	2	Интегральные уравнения. с вырожденным ядром. Интегральные уравнения с симметричным ядром.	3
4	2	Методы решения интегральных уравнений первого рода. Регуляризация.	3
5	3	Примеры аналитического решения неустойчивых задач для уравнений в частных производных.	3
6	3	Методы регуляризации неустойчивых задач для дифференциальных уравнений	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение дополнительных вопросов курса	Леонов, А. С. Решение некорректно поставленных обратных задач. Очерк теории, практические алгоритмы и демонстрация в МАТЛАБ [Текст] А. С. Леонов. - 2-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 326 с. ил.; диагр.	2	20
Подготовка устных сообщений по дополнительным вопросам курса	Денисов, А. М. Введение в теорию обратных задач Учеб. пособие для вузов по направлению "Прикл. математика и информатика" и спец."Прикл. математика". - М.: Издательство МГУ, 1994. - 205,[1] с.	2	20

Подготовка к зачету	Тихонов, А. Н. Методы решения некорректных задач [Текст] А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1979. - 285 с.	2	13,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольное задание 1	5	3	0 - задание не решено 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно	зачет
2	2	Текущий контроль	Контрольное задание 2	5	3	0 - задание не решено 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольное задание 3	5	3	0 - задание не решено 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно	зачет
4	2	Проме-жуточная аттестация	Семестровое задание	-	2	0 - задание не решено 1 - решено с ошибками)замечаниями) 2 - решено верно	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	письменное задание	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	письменное задание	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	письменное задание	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: основы построения и исследования математических моделей физических и технологических процессов, в том числе сводящимися к обратным, неустойчивым задачам, а также основные подходы и базовые принципы построения регуляризующих алгоритмов	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: разрабатывать и модифицировать алгоритмы численного решения обратных неустойчивых задач на основе методов регуляризации	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Тихонов, А. Н. Методы решения некорректных задач [Текст] А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1979. - 285 с.
2. Денисов, А. М. Введение в теорию обратных задач Учеб. пособие для вузов по направлению "Прикл. математика и информатика" и спец."Прикл. математика". - М.: Издательство МГУ, 1994. - 205,[1] с.
3. Верлань, А. Ф. Интегральные уравнения: Методы. Алгоримы. Программы Справ. пособие АН УССР, Ин-т проблем моделирования в энергетике. - Киев: Наукова думка, 1986. - 543 с.
4. Леонов, А. С. Решение некорректно поставленных обратных задач. Очерк теории, практические алгоритмы и демонстрация в МАТЛАБ [Текст] А. С. Леонов. - 2-е изд. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 326 с. ил.; диагр.

б) дополнительная литература:

1. Бакушинский, А. Б. Итеративные методы решения некорректных задач [Текст] А. Б. Бакушинский, А. В. Гончарский. - М.: Наука, 1989. - 126,[2] с. ил.
2. Сизиков, В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 200100 и специальности 200101 - "Приборостроение" В. С. Сизиков. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 249 с. ил. 8 отд. л. цв. ил. 1 электрон. опт. диск
3. Основы идентификации и проектирования тепловых процессов и систем Учеб. пособие О. М. Алифанов, П. Н. Вабищевич, В. В. Михайлов и др.; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высшего образования и фундамент. науки на 1997-2000 гг."; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундамент. науки на 1997-2000 гг.". - М.: Логос, 2001. - 399 с. ил.
4. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2002. - 316 с. ил.
5. Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров; Под ред. В. Э. Фигурнова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 543,[1] с. ил.

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия математика, механика, физика
2. Вестник ЮУрГУ. Серия информатика и радиоэлектроника

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по курсу

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по курсу

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	486 (3)	компьютеры и проектор