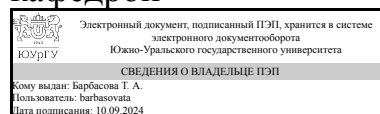


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



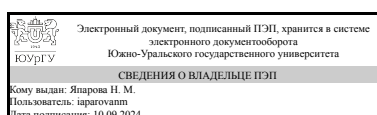
Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.10 Моделирование и методы регуляризации в обработке данных
для направления 27.04.03 Системный анализ и управление
уровень Магистратура
магистерская программа Системный анализ и управление в технических системах
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

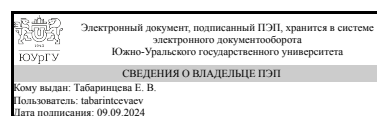
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2020 № 837

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



Н. М. Япарова

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



Е. В. Табаринцева

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 интегральных 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-2 Способен осуществлять разработку информационных систем с использованием интеллектуального анализа данных	Знает: методы разработки информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных Умеет: осуществлять разработку информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных Имеет практический опыт: разработки информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Компьютерные системы обработки и анализа данных, Методы синергетики в теории управления, Семинар "Современные технологии анализа данных и методов искусственного интеллекта", Современные методы теории управления в технических системах, Исследование операций в условиях неполных и	Не предусмотрены

динамически изменяющихся данных, Создание и обучение аналитических систем, Технологии программирования сложных систем, Интеллектуальные системы, Семинар "Системный анализ", Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Компьютерные системы обработки и анализа данных	Знает: методы разработки информационных систем с использованием компьютерных систем обработки и анализа данных Умеет: осуществлять разработку информационных систем с использованием компьютерных систем обработки и анализа данных Имеет практический опыт: разработки информационных систем с использованием компьютерных систем обработки и анализа данных
Интеллектуальные системы	Знает: методы разработки информационных систем с использованием интеллектуального анализа данных Умеет: осуществлять разработку информационных систем с использованием интеллектуального анализа данных Имеет практический опыт: разработки информационных систем с использованием интеллектуального анализа данных
Семинар "Современные технологии анализа данных и методов искусственного интеллекта"	Знает: методы разработки информационных систем с использованием современных технологий анализа данных и методов искусственного интеллекта Умеет: осуществлять разработку информационных систем с использованием современных технологий анализа данных и методов искусственного интеллекта Имеет практический опыт: разработки информационных систем с использованием современных технологий анализа данных и методов искусственного интеллекта
Создание и обучение аналитических систем	Знает: методы разработки информационных систем на базе применения аналитических систем Умеет: осуществлять разработку информационных систем на базе применения аналитических систем Имеет практический опыт: разработки информационных систем на базе применения аналитических систем

Современные методы теории управления в технических системах	Знает: методы разработки информационных систем на основе современных методов теории управления в технических системах Умеет: осуществлять разработку информационных систем на основе современных методов теории управления в технических системах Имеет практический опыт: разработки информационных систем на основе современных методов теории управления в технических системах
Семинар "Системный анализ"	Знает: методы разработки информационных систем с использованием системного анализа и интеллектуального анализа данных Умеет: осуществлять разработку информационных систем с использованием системного анализа и интеллектуального анализа данных Имеет практический опыт: разработки информационных систем с использованием системного анализа и интеллектуального анализа данных
Технологии программирования сложных систем	Знает: методы разработки информационных систем на базе применения технологии программирования сложных систем Умеет: осуществлять разработку информационных систем на базе применения технологии программирования сложных систем Имеет практический опыт: разработки информационных систем на базе применения технологии программирования сложных систем
Исследование операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных	Знает: методы разработки информационных систем на основе применения методов исследования операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных Умеет: осуществлять разработку информационных систем на основе применения методов исследования операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных Имеет практический опыт: разработки информационных систем на основе применения методов исследования операций в условиях неполных и динамически изменяющихся данных
Методы синергетики в теории управления	Знает: методы разработки информационных систем на основе применения методов синергетики в теории управления Умеет: осуществлять разработку информационных систем на основе применения методов синергетики в теории управления Имеет практический опыт: разработки информационных систем на основе применения методов синергетики в теории управления
Учебная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: методы и средства моделирования процессов управления технологическими объектами, разработки средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами, разработки алгоритмического и

[illegible]

	и систем автоматизации и управления технологическими процессами, разработки алгоритмического и программного обеспечения средств автоматизации и управления технологическими процессами
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 34,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	30	30
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75
Подготовка устных сообщений по дополнительным вопросам курса	10	10
Подготовка к зачету	17,75	17,75
Самостоятельное изучение дополнительных вопросов курса	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	6	2	4	0
2	Интегральные уравнения и регуляризующие алгоритмы	12	4	8	0
3	Неустойчивые задачи для уравнений в частных производных и методы регуляризации	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проблемы интерпретации экспериментальных данных.	1
2	1	Плохо обусловленные линейные модели. Неустойчивые задачи линейной алгебры.	1
3	2	Интегральные уравнения первого рода. Задачи компьютерной томографии.	2

		Задачи восстановления изображений.	
4	2	Понятие регуляризующего алгоритма. Методы приближенного решения интегральных уравнений.	2
5	3	Неустойчивые задачи для уравнений в частных производных. Задача реконструкции палеоклимата. Задачи идентификации параметров математической модели.	2
6	3	Методы регуляризации неустойчивых задач для уравнений в частных производных	2

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.	2
2	1	Плохо обусловленные линейные модели.	2
3	2	Интегральные уравнения. с вырожденным ядром. Интегральные уравнения с симметричным ядром.	4
4	2	Методы решения интегральных уравнений первого рода. Регуляризация.	4
5	3	Примеры аналитического решения неустойчивых задач для уравнений в частных производных.	4
6	3	Методы регуляризации неустойчивых задач для дифференциальных уравнений	4

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
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.	4	10
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.	4	17,75
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.	4	10

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	Учитывается в ПА
1	4	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	4	Промежуточная аттестация	Контрольное задание 2	-	3	0 - задание не решено 1 - приводятся отдельные этапы решения 2 - решено с замечаниями 3 - решено верно	зачет
3	4	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	4	Промежуточная 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	Зачет проводится в форме письменной работы, которая выполняется в аудитории	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: методы разработки информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: осуществлять разработку информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: разработки информационных систем на основе моделирования и применения методов регуляризации в обработке данных	+	+	+	+

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. Алгоритмы. 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. 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.
3. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2002. - 316 с. ил.
4. 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

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 ВИНТИ 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