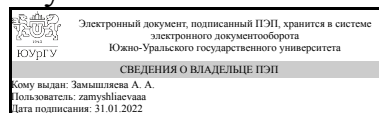


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



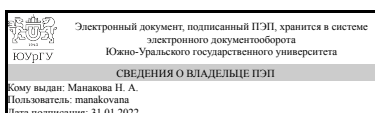
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины П.1.В.06.03 Методы системного анализа в моделировании  
естественнонаучных и технических процессов  
для направления 01.06.01 Математика и механика  
уровень аспирант тип программы  
направленность программы  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики**

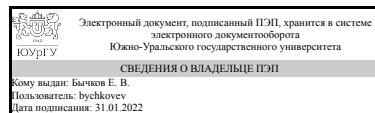
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 866

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



Н. А. Манакова

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



Е. В. Бычков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представления о системной методологии исследования сложных естественнонаучных и технологических явлений и процессов; раскрытие современные методы системного анализа и методику его применения; изучение конкретных примеров системного анализа реальных объектов. Задачи: - изучить принципы, методы и модели прикладного системного анализа; - изучить специальные методы системного анализа; - ознакомится с практическими примерами применения системного анализа; - приобретение практических навыков применения методов системного анализа к решению задач.

## Краткое содержание дисциплины

Основы теории систем; Системы, методы оценки и анализа систем; Приложения к моделированию естественнонаучных и технических процессов

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8.1 способностью разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Знать: типы и методы решений актуальных и значимых проблемы неклассических уравнений математической физики;
	Уметь: находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы в области неклассических уравнений математической физики;
	Владеть: культурой научного исследования в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	П.1.В.07.01 Семинар по научной специальности (профилю)

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.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
Подготовка доклада	32	32	
Выполнение домашней работы (решение модельных задач)	20	20	
Подготовка к экзамену	16	16	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории систем	14	14	0	0
2	Системы, методы оценки и анализа систем	14	14	0	0
3	Приложения к моделированию естественнонаучных и технических процессов	12	12	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	О терминах. Системные исследования. Объект системных исследований. Методы системных исследований. Сущность системного подхода	2
2	1	Определение системы. Элементы системы. Связи и структура	2
3	1	Функционирование системы. Эволюция системы. Меры оценивания функционирования систем	2
4	1	Общесистемные закономерности	2
5	1	Базовые модели и представления систем	2
6	1	Структуры. Понятие, методы структуризации систем	2
7	1	Кибернетические системы.	2
8	2	Оценка сложных систем. Шкалы	2
9	2	Экспертные оценки. Отношение предпочтения.	2
10	2	Системный анализ: сущность, принципы.	2
11	2	Структурные технологии анализа систем	2
12	2	Метод анализа иерархий	2
13	2	Метод выработки коллективных решений	2
14	2	Методы типа деревьев решений. Морфологические методы. Метод	2

		решающих матриц	
15	3	Асимптотические методы в системном анализе	2
16	3	Методы теории возмущений в задачах оптимального управления	2
17	3	Экспертизы и неформальные процедуры	2
18	3	Приложение к решению задач естествознания	2
19	3	Приложение к решению задач естествознания	2
20	3	Приложение к решению технических задач	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение домашней работы (решение модельных задач)	ЭУМД 1 стр. 16-150; ЭУМД 2 стр. 5-328. Журналы	20
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. 1 стр. 5-329; ПУМД осн.лит. 2 стр. 6-318; ПУМД осн.лит. 3 стр. 8-424; ПУМД доп.лит. 1 стр. 5-168; Журналы.	16
Подготовка доклада	ПУМД осн. лит. 1 стр. 5-329; ПУМД осн.лит. 2 стр. 6-318; ПУМД осн.лит. 3 стр. 8-424; ПУМД доп.лит. 1 стр. 5-168; Журналы.	32

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Дискуссия	Лекции	Обсуждение докладов	15
Доклад	Лекции	Доклад по одной из тем лекции с обзор публикаций представленных в базах данных Scopus, Ринц	15

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Исследования проводимые в школе по уравнениям соболевского типа под руководством проф. Г.А. Свиридюка.

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-8.1 способностью разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Текущий (презентация доклада)	все
Все разделы	ПК-8.1 способностью разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Текущий (проверка решения модельных примеров)	все
Все разделы	ПК-8.1 способностью разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации	Экзамен	все

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (презентация доклада)	Форма контроля устная. Оценивается оформление, корректность формулировок, выводов и ответы на дополнительные вопросы.	Отлично: Докладчик полностью раскрыл тему доклада, держится уверенно, верно ответил на все дополнительные вопросы Хорошо: Докладчик полностью раскрыл тему, верно ответил на половину дополнительных вопросов. Удовлетворительно: Докладчик полностью раскрыл тему, но не смог ответить на дополнительные вопросы. Неудовлетворительно: Докладчик не полностью раскрыл тему и не сумел ответить на дополнительные вопросы.
Экзамен	Экзаменационный билет содержит три вопроса. Первый и второй вопросы - теоретические, при ответе на один из них должно содержаться доказательство. Третий вопрос - задача.	Отлично: На все вопросы получены полные ответы, приведено одно доказательство. Задача решена Хорошо: На все вопросы получены полные и верные ответы, но без доказательства. Задача решена на 80%. Удовлетворительно: Получены полные и верные ответы на два вопроса или полностью решена задача. Неудовлетворительно: Получен правильный ответ на не более чем один вопрос. Задача не решена.
Текущий	Форма контроля письменная.	Отлично: Работа выполнена полностью, в

(проверка решения модельных примеров)	Оценивается своевременность выполнения, полнота рассуждений, грамотность, наличие алгоритма, программы.	рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок, (возможна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала), обоснованно получены верные ответы. Присутствует алгоритм и программа. Хорошо: Работа выполнена полностью, но обоснования некоторых шагов недостаточно или допущены ошибки, не влияющие на правильную последовательность рассуждений. Присутствует алгоритм и программа. Удовлетворительно: Все задачи практически полностью решены, в процессе решения допущены ошибки, незначительно повлиявшие на ход решения задачи (например, ошибки вычислений). Возможно отсутствует алгоритм или программа. Неудовлетворительно: Выбран верный способ решения, но допущены существенные ошибки, повлиявшие на получение верного ответа или при решении задач выбраны неправильные способы и пути решения, показавшие, что студент не владеет обязательными умениями по данной теме. Отсутствует алгоритм и программа.
---------------------------------------	---	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (презентация доклада)	ДОКлады СА.pdf
Экзамен	Вопросы к экзамену СА.pdf
Текущий (проверка решения модельных примеров)	Задачи для модельных примеров СА.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1989. - 367 с. ил.
2. Тарасенко, Ф. П. Прикладной системный анализ [Текст] учеб. пособие для вузов Ф. П. Тарасенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КНОРУС, 2017. - 319, [2] с. ил.
3. Моисеев, Н. Н. Численные методы в теории оптимальных систем. - М.: Наука, 1971. - 424 с. черт.

#### б) дополнительная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров ; Челябин. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.

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

1. Доклады академии наук
2. Дифференциальные уравнения
3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Математическое моделирование и программирование
4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Математика. Механика. Физика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для самостоятельной работы студента

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, А.Г. Линейные и нелинейные уравнения соболевского типа. [Электронный ресурс] / А.Г. Свешников, А.Б. Альшин, М.О. Корпусов, Ю.Д. Плетнер. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59457">http://e.lanbook.com/book/59457</a> — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рыков, А. С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации : монография / А. С. Рыков. — Москва : МИСИС, 2009. — 608 с. — ISBN 978-5-87623-196-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116776">https://e.lanbook.com/book/116776</a> (дата обращения: 31.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	710	Проектор, компьютер, маркерная доска

