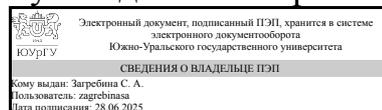


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



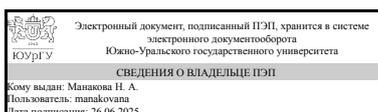
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.04 Системы леонтьевского типа в технике и экономике  
для направления 01.04.05 Статистика  
уровень Магистратура  
форма обучения очно-заочная  
кафедра-разработчик Уравнения математической физики

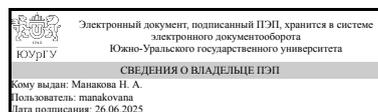
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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



Н. А. Манакова

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



Н. А. Манакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний об основных моделях леонтьевского типа, применяемых в экономике и технике в контексте современной информационной и математической культуры. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1. Развитие практических навыков построения моделей леонтьевского типа, применяемых в экономике и технике. 2. Развитие умений решения систем леонтьевского типа, в том числе с применением современных компьютерных технологий. 3. Непрерывное, самостоятельное повышение студентами уровня своей профессиональной квалификации на основе современных образовательных и иных информационных технологий.

## Краткое содержание дисциплины

Понятие модели леонтьевского типа. Алгебро-дифференциальные системы. Лучевые (радиальные) операторы. Задача Коши для систем леонтьевского типа. Устойчивость решений. Задача Шоултера – Сидорова для систем леонтьевского типа. Численное исследование. Составление математических моделей леонтьевского типа.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методы описания проблемной ситуации с помощью формального языка Умеет: применять методы построения математических моделей балансовых систем экономики
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: методы определения особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними
ОПК-4 Способен готовить по результатам статистического анализа доклады, презентации с применением соответствующих методов визуализации	Знает: методы построения систем леонтьевского типа на основе статистического анализа

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.10 Научный семинар

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., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	67,5	67,5	
Подготовка к коллоквиуму	21,5	21,5	
Подготовка доклада	28	28	
Подготовка к экзамену	18	18	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид 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	Введение. Понятие модели леонтьевского типа. Алгебро-дифференциальные системы. Лучевые (радиальные) операторы.	10	0	10	0
2	Задача Коши для систем леонтьевского типа. Устойчивость решений.	6	0	6	0
3	Задача Шоуолтера – Сидорова для систем леонтьевского типа. Численное исследование.	10	0	10	0
4	Составление математических моделей леонтьевского типа.	6	0	6	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие модели леонтьевского типа.	2
2	1	Алгебро-дифференциальные системы	2
3	1	Лучевые (радиальные) операторы.	2
4	1	Лучевые (радиальные) операторы.	2
5	1	Примеры моделей леонтьевского типа	2
6	2	Задача Коши для систем леонтьевского типа.	2

7	2	Задача Коши для систем леонтьевского типа.	2
8	2	Устойчивость решений системы леонтьевского типа.	2
9	3	Динамика замкнутой системы уравнений леонтьевского типа.	2
10	3	Задача Шоултера– Сидорова для систем леонтьевского типа.	2
11	3	Модель Леонтьева с условиями Шоултера – Сидорова.	2
12	3	Алгоритм численного решения задачи Шоултера – Сидорова для систем леонтьевского типа.	2
13	3	Алгоритм численного решения задачи Шоултера – Сидорова для моделей леонтьевского типа.	2
14	4	Составление математических моделей леонтьевского типа.	2
15	4	Составление математических моделей леонтьевского типа.	2
16	4	Составление математических моделей леонтьевского типа.	2

### 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 к коллоквиуму	ПУМД осн. лит. 1 стр. 55-58, 118-164; ПУМД доп. лит. 1 стр. 9-33, 47-56; ПУМД осн. лит. 3 стр. 250-285; ПУМД доп. лит. 3 стр. 150-170.	1	21,5
Подготовка доклада	ПУМД осн. лит. 1 стр. 55-58, 118-164; ПУМД доп. лит. 1 стр. 9-33, 47-56; ПУМД осн. лит. 3 стр. 250-285; ПУМД доп. лит. 3 стр. 150-170.	1	28
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. 1 стр. 55-58, 118-164; осн. лит. 2; ПУМД доп. лит. 1 стр. 9-33, 47-56; доп. лит. 2; ПУМД осн. лит. 3 стр. 250-285; ПУМД доп. лит. 3 стр. 150-170.	1	18

## 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	1	Текущий контроль	Доклад	0,2	5	При оценке используется следующая шкала: подготовлен доклад - 1 балл;	экзамен

						<p>подготовлена презентация - 1 балл;  оформление презентации соответствует ГОСТ- 1 балл;  тема доклада раскрыта полностью - 1 балл;  доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл.</p>	
2	1	Текущий контроль	Коллоквиум №1	0,3	10	<p>Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе.  Контрольная работа состоит из 2 задач. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов.  Каждая задача оценивается следующим образом: 5 баллов – задание верно, 4 балла – задание написано в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного ответа, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного ответа, 1 балл – в процессе решения допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного ответа; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного ответа.</p>	экзамен
3	1	Текущий контроль	Коллоквиум №2	0,3	10	<p>Продолжительность – 1 академический час. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе.  Контрольная работа состоит из 2 задач. Максимальный балл за решение задачи – 5 баллов.  Каждая задача оценивается следующим образом: 5 баллов – задание верно, 4 балла – задание написано в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и</p>	экзамен

						математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного ответа, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного ответа, 1 балл – в процессе решения допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного ответа; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного ответа.	
4	1	Текущий контроль	Проверка конспекта занятий и посещаемости	0,1	10	Контрольное мероприятие учитывает посещаемость студентами практических занятий по дисциплине. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта занятий и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольное мероприятие, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 10 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 9 за 80–89%, 8 за 70–79%, 7 за 60–69%, 6 за 50–59%, 5 за 40–49%, 4 за 30–39%, 3 за 20–29%, 2 за 10–19%, 1 за 5–9%, 0 за 0–4%. Если конспект неполный, то балл за контрольное мероприятие равен 0.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Активная работа	0,1	30	На каждом из 15 практических занятий студент может получить 2 балла: студент задает вопросы по докладу - 1 балл; студент правильно отвечает на вопросы по докладу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	экзамен
6	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде устного опроса. Студенту задается 5 вопросов по разным темам курса. Правильный ответ на вопрос – 2 балла; ответ на вопрос содержит незначительные ошибки – 1 балл; неправильный ответ – 0 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене 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 экзамена в виде устного опроса. Студенту дается один час на подготовку к ответу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-1	Знает: методы описания проблемной ситуации с помощью формального языка	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: применять методы построения математических моделей балансовых систем экономики	+	+	+	+	+	+
УК-6	Знает: методы определения особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними					+	+
ОПК-4	Знает: методы построения систем леонтьевского типа на основе статистического анализа	+	+		+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа Учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров; Челябин. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.
2. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. - 4-е изд., доп.. - М. : Наука, 1988. - 548 с.
3. Ширяев В. И. Управление бизнес-процессами : учеб.-метод. пособие для вузов по специальности 080116 "Мат. методы в экономике" и др. междисциплинар. специальностям / В. И. Ширяев, Е. В. Ширяев ; ЮУрГУ. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. - 463 с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Кротов В. Ф. Основы теории оптимального управления / В. Ф. Кротов и др. ; Под ред. В. Ф. Кротова. - М. : Высшая школа, 1990. - 430 с. : ил.
2. Учитель Ю. Г. Разработка управленческих решений : учебник для вузов по специальности "Антикризисное управление" / Ю. Г. Учитель, А. И. Терновой, К. И. Терновой. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : ЮНИТИ, 2008. - 383 с.

3. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры : Моногр. / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр.. - М. : Физматлит, 2005. - 316 с.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Математическое моделирование и программирование»
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Математика. Механика. Физика
3. Journal of Computational and Engineering Mathematics
4. Дифференциальные уравнения
5. Автоматика и телемеханика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рекомендации по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рекомендации по организации самостоятельной работы

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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
Экзамен	405 (1)	Основное оборудование
Практические занятия и семинары	405 (1)	Мультимедийная аудитория, оборудованная проектором