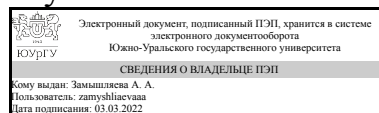


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.01 Математическое моделирование в экономических исследованиях

для направления 01.06.01 Математика и механика

уровень аспирант тип программы

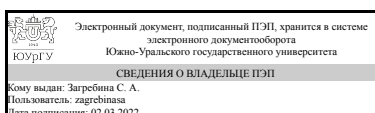
направленность программы

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

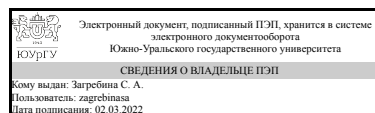
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 866

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



С. А. Загребина

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



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков по разработке информационных технологий и систем, математических моделей, методов и алгоритмов, ориентированных на решение задач прогнозирования и управления социально-экономическими системами различного уровня. Задачи дисциплины: развитие логического и алгоритмического мышления; формирование умения моделировать реальные социально-экономические процессы; формирование навыков решения формализованных задач.

## Краткое содержание дисциплины

Дискретность и непрерывность. Аксиоматика непрерывности. Макро- и микроподходы к описанию свойств системы. Социальные аналогии некоторых физических концепций. Использование концепции энтропии. Элементы непрерывных экономико-математических моделей. Линейные модели планирования производства. Схема межотраслевого баланса. Модель Леонтьева. Модель Неймана. Производственные функции. CES-функции. Идентификация производственных функций. Структурный подход к построению производственных функций. Динамические производственные функции. Оптимальное распределение трудовых ресурсов при экзогенном развитии. Моделирование процессов распределения инвестиций. Односекторная и двухсекторная модели экономики.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: основные математические модели, используемые в экономических исследованиях
	Уметь: применять разработанные и конструировать новые математические модели для исследования экономических задач
	Владеть: методами анализа математических моделей
ПК-2.3 владение методами математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии	Знать: основные методы математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии
	Уметь: применять методы математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений,

	динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии в практической деятельности
	Владеть: навыками математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии и использования знаний по данной компетенции в педагогической деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач, П.1.В.04 Математическое моделирование, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр), Научно-исследовательская деятельность (4 семестр), Научно-исследовательская деятельность (3 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.

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
Самостоятельная работа (СРС)	68	68
Подготовка к экзамену	30	30
Построение математической модели предприятия на основе производственных функций	38	38
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	Математические методы экономики	34	34	0	0
2	Инструментальные методы экономики	6	6	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Динамические модели экономики как объект математического исследования. Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи для динамических моделей экономики. Модели с непрерывным временем, модели с дискретным временем. Здесь дается общее описание динамических моделей экономики как объекта математического исследования. Последовательно формулируются задачи прогнозирования, управления, краевые задачи для динамических моделей экономики. Приводятся элементы классификации динамических моделей, включающей модели с непрерывным временем и модели с дискретным временем.	4
2	1	Функционально-дифференциальные модели, возможности учета эффектов последствия и шоковых воздействий на моделируемую систему. Основные утверждения о разрешимости начальных задач для функционально-дифференциальных систем. В этой теме раскрываются особенности функционально-дифференциальных моделей, включая возможности учета эффектов последствия и шоковых воздействий на моделируемую систему. Даются и обсуждаются основные утверждения о разрешимости начальных задач для функционально-дифференциальных систем.	4
3	1	Линейные функционально-дифференциальные системы. Элементы общей теории (разрешимость, представление решений, структура общего решения). Применение линейных функционально-дифференциальных систем основано на знании элементов общей теории таких систем (разрешимость, представление решений, структура общего решения). В этой теме приводятся строгие формулировки базовых теорем и рассматриваются примеры их применения.	4
4	1	Задачи управления для линейных функционально-дифференциальных систем. Постановка задач, управляемость системы, управляемость относительно системы целевых функционалов. Краевые задачи для линейных функционально-дифференциальных систем. При рассмотрении этой темы рассматриваются задачи управления для линейных функционально-дифференциальных систем. Последовательно даются: постановка задач, определение и обсуждение таких свойств, как управляемость системы, управляемость относительно системы целевых функционалов. Близкий класс задач это краевые задачи для линейных функционально-дифференциальных систем. С точки зрения экономических приложений это задачи о достижимости заданных или планируемых показателей функционирования	4

		реальных систем. Здесь также предлагаются постановки задач, условия однозначной разрешимости и представления решений.	
5	1	Конструктивные методы исследования линейных функционально-дифференциальных систем, основные теоремы, проблемы компьютерной реализации конструктивных методов. Основу современных экономических исследований с использованием математических моделей составляют конструктивные методы исследования линейных функционально-дифференциальных систем, для которых формулируются основные теоремы и обсуждаются проблемы компьютерной реализации конструктивных методов.	2
6	1	Доказательный вычислительный эксперимент в исследовании функционально-дифференциальных моделей. Основные положения теории, схемы и алгоритмы вычислительного эксперимента. При рассмотрении этой темы основной акцент делается на правильном понимании роли и места доказательного вычислительного эксперимента в исследовании экономико-математических моделей. Излагаются основные положения теории, схемы и алгоритмы вычислительного эксперимента	4
7	1	Дискретные модели с последствием. Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи. Элементы общей теории, разрешимость начальных задач, представление решений. Здесь рассматриваются наиболее распространенные в практических исследованиях дискретные модели с последствием и типичные задачи: задачи прогнозирования, управления, краевые задачи. Особое место эти модели занимают в связи с достаточной полной и законченной теорией идентификацией этого класса моделей.	4
8	1	Краевые задачи для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, представление решений, оператор Грина. Задачи управления для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, построение программных управлений. В этой теме описываются методы и алгоритмы исследования основных задач для моделей с дискретным временем: краевых задач и задач управления для дискретных моделей с последствием особое внимание уделяется вопросам построения программных управлений.	4
9	1	Непрерывно-дискретные динамические модели. Элементы общей теории, задачи прогнозирования, управления, краевые задачи. Конструктивные методы исследования непрерывно-дискретных динамических моделей. Доказательный вычислительный эксперимент. Рассматриваются непрерывно-дискретные динамические модели. Излагаются элементы общей теории, рассматриваются задачи прогнозирования, управления, краевые задачи. Дается описание конструктивных методов исследования непрерывно-дискретных динамических моделей, а также дается представление о доказательном вычислительном эксперименте, его общей схеме и некоторых проблемах компьютерной реализации.	4
10	2	Системы поддержки принятия решений в управлении регионам на основе аналитического комплекса «Прогноз». Системы управления риском для банковских структур. Системы поддержки принятия решений для банковских структур. Здесь дается описание систем поддержки принятия решений в управлении регионом на основе аналитического комплекса «Прогноз». Описываются системы управления риском для банковских структур и системы поддержки принятия решений для банковских структур.	2
11	2	Моделирование и экспертные технологии федерального уровня. Специализированные системы поддержки принятия решений для предприятий и холдингов. Автоматизированные системы планирования и бюджетирования для предприятий и холдингов. Экспертные технологии федерального уровня рассматриваются в рамках второй темы этого раздела. Здесь излагаются основы разработки специализированных систем поддержки	2

		принятия решений для предприятий и холдингов. Дается также представление об автоматизированных системах планирования и бюджетирования, используемые на предприятиях в холдингах.	
12	2	Методы и инструменты стресс-тестирования банковского сектора страны. Современные подходы к управлению рыночным риском. Излагаются методы стресс-тестирования банковского сектора страны и вопросы их инструментальной реализации. Предлагается обзор современных подходов к управлению рыночным риском.	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
Подготовка к экзамену	<p>Панюков А.В. Математическое моделирование экономических процессов. Автор: Панюков А. В. Год: 2015 Издание: Ленанд Страниц: 192 ISBN: 9785971018186 (вся книга) Забудский, Г.Г. Математическое моделирование экономики: учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Омск : ОмГУ, 2008. – 91 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/12778">http://e.lanbook.com/book/12778</a> – Загл. с экрана. (вся книга) Забудский, Г.Г. Математическое моделирование экономики: учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Омск : ОмГУ, 2008. – 91 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/12778">http://e.lanbook.com/book/12778</a> – Загл. с экрана. Полторацкая, Т.Б. Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2014. – 30 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71189">http://e.lanbook.com/book/71189</a> – Загл. с экрана.</p>	30
Построение математической модели предприятия на основе производственных функций	<p>Мохов, В.Г. Механизмы управления и устойчивое развитие современной корпорации: учебное пособие / В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 185 с. (С. 113-120). Панюков А.В. Математическое моделирование экономических процессов. Автор: Панюков А. В. Год: 2015 Издание: Ленанд Страниц: 192 ISBN:</p>	38

	9785971018186 (вся книга) Забудский, Г.Г. Математическое моделирование экономики: учебное пособие. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Омск : ОмГУ, 2008. – 91 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/12778">http://e.lanbook.com/book/12778</a> – Загл. с экрана. (вся книга)	
--	--	--

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

Не предусмотрены

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

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Обсуждение реальных ситуаций	Примеры решенных задач моделирования, внедренных в производственный процесс (раздел 1)

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 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	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Проверка СРС	Индивидуальное задание по построению математической модели предприятия
Все разделы	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Экзамен	Все вопросы экзамена
Все разделы	ПК-2.3 владение методами математического и алгоритмического моделирования на основе дифференциальных уравнений, динамических систем при анализе экономических и социальных процессов, или задач бизнеса, финансовой и актуарной математики, или	Экзамен	Все вопросы экзамена

	проблем дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления, теории эксперимента и компьютерных наук, или инженерии		
--	---	--	--

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка СРС	Оценка правильности построения модели по показателям эластичности производства	Зачтено: Модель построена правильно, дана ее содержательная интерпретация Не зачтено: Модель построена не правильно
Экзамен	Оценка за экзамен выставляется по совокупности оценки за СРС и оценки за ответ на экзамене	Отлично: Отчет по СРС защищен на "хорошо" или "отлично". Ответ на вопрос экзамена полный и исчерпывающий Хорошо: Отчет по СРС защищен на положительную оценку. Ответ на вопрос экзамена достаточно полный, но содержит небольшие замечания Удовлетворительно: Отчет по СРС защищен на положительную оценку. Ответ на вопрос экзамена поверхностный. Неудовлетворительно: Отчет по СРС отсутствует либо не защищен. Ответ на вопрос экзамена отсутствует либо содержит грубые ошибки.

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Проверка СРС	<p>Дайте характеристику ресурсного обеспечения предприятия на основе полученных показателей эластичности производства</p> <p>Какие сложности были в процессе решения системы дифференциальных уравнений?</p> <p>К какому типу производства относится ваше предприятие?</p> <p>Какова детерминированная оценка устойчивости объекта исследования?</p>
Экзамен	<p>Динамические модели экономики как объект математического исследования.</p> <p>Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи для динамических моделей экономики.</p> <p>Модели с непрерывным временем, модели с дискретным временем.</p> <p>Функционально-дифференциальные модели, возможности учета эффектов последствия и шоковых воздействий на моделируемую систему.</p> <p>Основные утверждения о разрешимости начальных задач для функционально-дифференциальных систем.</p> <p>Линейные функционально-дифференциальные системы. Элементы общей теории (разрешимость, представление решений, структура общего решения).</p> <p>Применение линейных функционально-дифференциальных систем основано на знании элементов общей теории таких систем (разрешимость, представление решений, структура общего решения).</p> <p>Задачи управления для линейных функционально-дифференциальных систем.</p> <p>Постановка задач, управляемость системы, управляемость относительно системы целевых функционалов.</p> <p>Краевые задачи для линейных функционально-дифференциальных систем.</p> <p>Конструктивные методы исследования линейных функционально-дифференциальных систем, основные теоремы, проблемы компьютерной реализации конструктивных методов.</p> <p>Доказательный вычислительный эксперимент в исследовании функционально-</p>



дифференциальных моделей.  
Основные положения теории, схемы и алгоритмы вычислительного эксперимента.  
Дискретные модели с последствием.  
Задачи прогнозирования, управления, краевые задачи.  
Элементы общей теории, разрешимость начальных задач, представление решений.  
Краевые задачи для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, представление решений, оператор Грина.  
Задачи управления для дискретных моделей с последствием, условия разрешимости, построение программных управлений.  
Непрерывно-дискретные динамические модели.  
Элементы общей теории, задачи прогнозирования, управления, краевые задачи.  
Конструктивные методы исследования непрерывно-дискретных динамических моделей.  
Доказательный вычислительный эксперимент.  
Системы поддержки принятия решений в управлении регионам на основе аналитического комплекса «Прогноз».  
Системы управления риском для банковских структур.  
Системы поддержки принятия решений для банковских структур.  
Моделирование и экспертные технологии федерального уровня.  
Специализированные системы поддержки принятия решений для предприятий и холдингов.  
Автоматизированные системы планирования и бюджетирования для предприятий и холдингов.  
Экспертные технологии федерального уровня рассматриваются в рамках второй темы этого раздела.  
Методы и инструменты стресс-тестирования банковского сектора страны.  
Современные подходы к управлению рыночным риском.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Концепции современного естествознания [Текст] Ч. 1 Физика, космология, космогония, геология учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения математической физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2008. - 283 с. ил.
2. Свиридюк, Г. А. Концепции современного естествознания [Текст : непосредственный] Ч. 2 Химия, биология, гуманитарные и социальные науки учеб. пособие Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 279 с. ил.
3. Свиридюк, Г. А. Линейные уравнения соболевского типа [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, В. Е. Федоров ; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. - 179 с.
4. Свиридюк, Г. А. Математические модели естествознания [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов Г. А. Свиридюк, Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 551 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Свиридюк, Г. А. Дополнительные главы функционального анализа Ч. 1 Учеб.-метод. пособие Г. А. Свиридюк, М. М. Якупов; Магнитогор. гос. ун-т. - Магнитогорск: МаГУ, 2002. - 77 с.

2. Загребина, С. А. Системы линейных дифференциальных уравнений в упражнениях и задачах [Текст : непосредственный] учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. С. А. Загребина, Е. А. Деркунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и компьютер. моделирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 114, [1] с. ил.

3. Замышляева, А. А. ЮУрГУ Линейные уравнения Соболевского типа высокого порядка [Текст] монография А. А. Замышляева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 107 с.

4. Манакова, Н. А. Задачи оптимального управления для полулинейных уравнений соболевского типа [Текст : непосредственный] монография Н. А. Манакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Уравнения мат. физики ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 88 с.

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

1. Экономика и математические методы ежекв. журн. Рос. акад. наук, Центр. экон.-мат. ин-т, Ин-т проблем рынка журнал. - М.: Наука, 1965-

2. Journal of computational and engineering mathematics [Текст] науч. журн. Chief ed. A. L. Shestakov ; South Ural State Univ. (nat. research univ.), Fac. of Mathematics, Mechanics and Computer Science, Dep. of Mathematical Modeling, (SUSU) журнал. - Chelyabinsk: Publishing Center of SUSU, 2014-

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование науч. журн. Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск, 2008-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Мохов, В.Г. Прогнозирование социально-экономических процессов: учебное пособие для студентов, обучающихся в магистратуре / В.Г. Мохов, Т.С. Демьяненко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 53 с.

2. Мохов, В.Г. Детерминированная оценка устойчивости современной корпорации: учебное пособие / В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 99 с.

3. Мохов, В.Г. Механизмы управления и устойчивое развитие современной корпорации: учебное пособие / В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 185 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Мохов, В.Г. Прогнозирование социально-экономических процессов: учебное пособие для студентов, обучающихся в магистратуре / В.Г. Мохов, Т.С. Демьяненко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 53 с.

2. Мохов, В.Г. Детерминированная оценка устойчивости современной корпорации: учебное пособие / В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 99 с.

3. Мохов, В.Г. Механизмы управления и устойчивое развитие современной корпорации: учебное пособие / В.Г. Мохов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 185 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М. : ФЛИНТА, 2016. – 216 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/85885">http://e.lanbook.com/book/85885</a> – Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Математические модели и их приложения в экономике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Ю. Уразаева. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 104 с. - ISBN 978-5-9765-2937-3. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бурда, А.Г. Экономико-математические модели управления. Учебник для вузов // А.Г. Бурда, С.Н. Косников. - Лань, 2021. - 176 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Методические пособия для преподавателя	Образовательная платформа Юрайт	Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 349 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00501-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/469717">https://urait.ru/bcode/469717</a> (дата обращения: 04.11.2021).

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

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	405 (1a)	Компьютерный класс, системный блок, проектор
Экзамен	405 (1a)	Компьютерный класс
Самостоятельная	405	Компьютерный класс

работа студента	(1а)	
Контроль самостоятельной работы	405 (1а)	Компьютерный класс