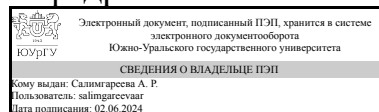


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



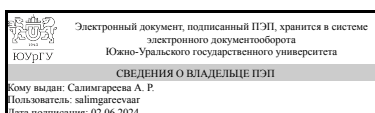
А. Р. Салимгареева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.09 Моделирование систем  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины**

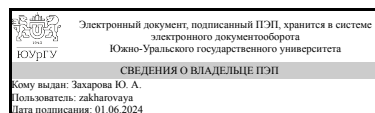
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
к.юрид.н., доц.



А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. А. Захарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью данной дисциплины является знакомство с основными принципами моделирования, а также построение статических и динамических моделей с использованием современных программных средств. Изучение основ моделирования позволит сформировать у студентов необходимый объем специальных знаний в области методов моделирования и анализа систем. Задачи дисциплины - дать основы: - раскрытие сущности и содержания основных понятий и категорий моделирования систем; - ознакомление с методологическими основами моделирования систем и построения математических моделей систем; - изучение основных концепций построения моделей, применяемых в исследовательской и практической деятельности по созданию и развитию информационных систем; - развитие научного мышления по широкому кругу проблем моделирования; - формирование навыков самостоятельной и коллективной работы студентов по решению типичных задач информационной тематики на основе аппарата математического моделирования.

## Краткое содержание дисциплины

Курс включает в себя две основные части - лекционный и практический. На лекциях студенты получают целостное представление об инженерной графике и ее роли в развитии общества. При проведении практических и семинарских занятий предусматривается вариативность в формах их проведения (контрольный опрос заменяется на письменное задание, и другие). 1. Статические модели Ошибки моделирования. Построение модели по экспериментальным данным. Задача интерполяции. Сплайн-интерполяция. Аппроксимация функций. Адекватность математической модели. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. 2. Динамические модели Линеаризация в окрестности рабочего режима. Формула Коши. Свободное и вынужденное движения. Определение матрицы перехода. 3. Идентификация параметров динамических систем Условия идентифицируемости. Определение параметров линейной системы во временной области. Идентификация в пространстве преобразований. Параметрическая идентификация. 4. Системы массового обслуживания Модели потоков событий. Понятие о марковских процессах. Уравнения Колмогорова. Одноканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с очередью. 5. Матричные игры и анализ конфликтных ситуаций Задача о дуэли. Пример игры. Пример принятия решения в условиях неопределенности. Чистые и смешанные стратегии.  $S$  – игра и доминирующие стратегии. Решение игр. Поведение двух конкурентов на рынке.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен к применению методов концептуального, математического и функционального моделирования при	Знает: основы моделирования динамических систем Умеет: строить математические модели объектов

проектировании и разработке программно-аппаратных комплексов	и процессов различной физической природы при проектировании и разработке программно-аппаратных комплексов Имеет практический опыт: реализации математических моделей динамических систем в программных продуктах
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория автоматического управления, Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование	Интеллектуальные технологии обработки информации

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

Дисциплина	Требования
Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование	Знает: базовые методы 3D-моделирование и автоматизированного проектирования для проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов., основные типы машинной графики, системы цвета, методы представления научно-технических расчетов и презентации проектов, 2D моделирование и основы оформления чертежей по ЕСКД, 3D моделирование и основы создания сборок и наложения зависимостей, способы художественного 3D моделирования, основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования Умеет: использовать методы 3D-моделирование и автоматизированного проектирования для проектирования и разработки программно-аппаратных комплексов., распознавать различные типы графических объектов и выбирать программное обеспечение для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать программное обеспечение для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать программное обеспечение для презентации проектов и научно-технических расчетов Имеет практический опыт: работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение для проектирования и разработки программно-

	аппаратных комплексов., работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, работы с программным обеспечением 2D и 3D анимации, работы с программным обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение.
Теория автоматического управления	Знает: методики оценки свойств системы управления, методы обеспечения требуемых заказчиком свойств системы Умеет: описывать принцип работы системы, анализировать работу системы управления, оценивать влияние возможных изменений на качество системы, выбирать наиболее эффективный вариант реализации запроса на качество системы Имеет практический опыт: выполнения вычислительных экспериментов и анализ их результатов

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5	
Подготовка к практическим работам	30	30	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
СРС - расчетно-графическая работа	22	22	
Подготовка к экзамену	27	27	
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	Статические модели	3	1	2	0
2	Динамические модели	3	1	2	0

3	Идентификация параметров динамических систем	3	1	2	0
4	Системы массового обслуживания	3	1	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Ошибки моделирования. Построение модели по экспериментальным данным. Задача интерполяции. Сплайн-интерполяция. Аппроксимация функций. Адекватность математической модели. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент.	1
2	2	Линеаризация в окрестности рабочего режима. Формула Коши. Свободное и вынужденное движения. Определение матрицы перехода.	1
3	3	Условия идентифицируемости. Определение параметров линейной системы во временной области. Идентификация в пространстве преобразований. Параметрическая идентификация.	1
4	4	Модели потоков событий. Понятие о марковских процессах. Уравнения Колмогорова. Одноканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с отказами. Многоканальная система массового обслуживания с очередью.	1

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Моделирование случайных чисел	2
2	2	Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения	2
3	3	Планирование машинных экспериментов	2
4	4	Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания	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 практическим работам	ПУМД, доп. лит. 1, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4 Моделирование систем: к лабораторным работам для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев -Нижевартовск: 2015. - 85 с.	7	30
Консультации и промежуточная аттестация	ПУМД, доп. лит. 1, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4	7	8,5

СРС - расчетно-графическая работа	ПУМД, доп. лит. 1, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4 Моделирование систем: методические указания к выполнению расчетнографических работ для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев - Нижневартовск: 2015. - 21 с.	7	22
Подготовка к экзамену	ПУМД, доп. лит. 1, ЭУМД осн. лит. 1, доп. лит. 2-4	7	27

## 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	7	Текущий контроль	Практические работы № 1 - № 4. Моделирование систем	60	5	5 баллов – работа выполнена без ошибок, уверенный ответ, свободное и качественное владение материалом; 4 балла, работа выполнена без ошибок и существенных замечаний, хороший ответ, достаточно высокий уровень владения материалом, студент сразу же отвечает на наводящие вопросы; 3 балла, работа выполнена без критичных ошибок и существенных замечаний, средняя защита и средний уровень владения материалом, студент отвечает на наводящие вопросы, несколько затрудняясь; 0-2 балла, работа не выполнена и содержит, существенных замечания, не владеет материалом, студент не может дать ответы на наводящие вопросы.	экзамен
2	7	Текущий контроль	СРС - Расчетно-графическая работа	30	5	5 баллов – работа выполнена без ошибок, уверенный ответ, свободное и качественное владение материалом; 4 балла, работа выполнена без ошибок и существенных замечаний, хороший ответ, достаточно высокий уровень владения материалом, студент сразу же отвечает на наводящие вопросы; 3 балла, работа выполнена без критичных ошибок и существенных замечаний, средняя защита и средний уровень владения материалом, студент отвечает на наводящие вопросы,	экзамен

						несколько затрудняясь; 0-2 балла, работа не выполнена и содержит, существенных замечания, не владеет материалом, студент не может дать ответы на наводящие вопросы.	
3	7	Промежуточная аттестация	Собеседование (Вопросы к экзамену)	-	10	<p>Рейтинговая оценка считается как средневзвешенное по всем видам работ согласно БРС. Сумма весовых коэффициентов по всем видам работ равна 100 %. Для добора баллов до нужного уровня, проводится индивидуальное собеседование преподавателя с каждым не добравшим баллы до нужного уровня, студентом по вопросам к экзамену. Студент отвечает на теоретический вопрос и решает одну задачу (и может добрать до 10 баллов). В текущем контроле можно набрать 90 %.</p> <p>Отлично: 85–100 % по всем видам работ текущего и промежуточного контроля; 9 - 10 баллов: уверенный ответ, вопросы раскрыты полностью на высоком качественном уровне, практическая задача решена.</p> <p>Хорошо: 74–85 % по всем видам работ текущего и промежуточного контроля; 7 - 8 баллов: вопросы раскрыты хорошо с достаточной степенью полноты и содержательности, практическая задача решена не точно.</p> <p>Удовлетворительно: 60–73 % по всем видам работ текущего и промежуточного контроля; 5 - 6 баллов: вопросы раскрыты удовлетворительно, имеются определенные замечания по полноте и содержанию ответа практическая задача не решена.</p> <p>Неудовлетворительно: 0–59 % по всем видам работ текущего и промежуточного контроля; 0- 4 баллов: не владеет материалом, отсутствуют ответы на теоретические вопросы, практическая задача не решена.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинговая оценка считается как средневзвешенное по всем	В соответствии

	<p>видам работ согласно БРС. Сумма весовых коэффициентов по всем видам работ равна 100 %. Для добора баллов до нужного уровня, проводится индивидуальное собеседование преподавателя с каждым не добравшим баллы до нужного уровня, студентом по вопросам к экзамену. Студент отвечает на теоретический вопрос и решает одну задачу (и может добрать до 10 баллов). В текущем контроле можно набрать 90 баллов.</p> <p>Отлично: 85–100 % по всем видам работ тешущего и промежуточного контроля; Хорошо: 74–85 % по всем видам работ тешущего и промежуточного контроля; Удовлетворительно: 60–73 % по всем видам работ тешущего и промежуточного контроля; Неудовлетворительно: 0–59 % по всем видам работ тешущего и промежуточного контроля.</p>	с пп. 2.5, 2.6 Положения
--	---	--------------------------

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-6	Знает: основы моделирования динамических систем	+	+	+
ПК-6	Умеет: строить математические модели объектов и процессов различной физической природы при проектировании и разработке программно-аппаратных комплексов	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: реализации математических моделей динамических систем в программных продуктах		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

- Советов, Б.Я. Моделирование систем [Текст] / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2005.-295с.: ил.- ISBN 5-06-004087-9.

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

Не предусмотрены

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

- Моделирование систем: к лабораторным работам для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев -Нижневартговск: 2015. - 85 с.
- Моделирование систем: методические указания к выполнению расчетнографических работ для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев - Нижневартговск: 2015. - 21 с.

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



1. Моделирование систем: к лабораторным работам для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев -Нижевартовск: 2015. - 85 с.

2. Моделирование систем: методические указания к выполнению расчетнографических работ для студентов очной формы обучения по всем направлениям бакалавриата / сост. А.В. Ялаев - Нижевартовск: 2015. - 21 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	*Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212213">https://e.lanbook.com/book/212213</a> .
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Моделирование систем и процессов: учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 510 с. — ISBN 978-5-534-18563-8. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/535380">https://urait.ru/bcode/535380</a> .
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зариковская, Н.В. Математическое моделирование систем: учебное пособие / Н.В. Зариковская. — Москва: ТУСУР, 2014. — 168 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110352">https://e.lanbook.com/book/110352</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Салмина, Н.Ю. Моделирование систем : учебное пособие : в 2 частях / Н.Ю. Салмина. — Москва : ТУСУР, [б. г.]. — Часть 1 — 2013. — 118 с. — ISBN 978-5-4332-0146-0. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110398">https://e.lanbook.com/book/110398</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Салмина, Н.Ю. Моделирование систем : учебное пособие : в 2 частях / Н.Ю. Салмина. — Москва : ТУСУР, [б. г.]. — Часть 2 — 2013. — 114 с. — ISBN 978-5-4332-0147-7. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110399">https://e.lanbook.com/book/110399</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кириличев, Б. В. Моделирование систем / Б. В. Кириличев. — Москва: Московский Политех, 2010. — 274 с. — ISBN 978-5-2760-1647-4. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/51746">https://e.lanbook.com/book/51746</a> .

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс (Нижевартовск)(31.12.2023)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Mathcad 14 M035 - № 26/08 от 10.06.08 г. – Бессрочно; 4. Scilab - Свободное ПО (CeCILL) – Бессрочно; 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Лекции		Занятия студентов проходят в лекционных и компьютерных аудиториях филиала. Основная и дополнительная литература, словари находятся в фондах библиотеки филиала, где также организован доступ к материалам электронных библиотечных систем.
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Mathcad 14 M035 - № 26/08 от 10.06.08 г. – Бессрочно; 4. Scilab - Свободное ПО (CeCILL) – Бессрочно; 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».
Самостоятельная работа студента		Компьютерный класс Оборудование и технические средства обучения: 1. комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 16 шт. 2. настенная сплит-система – 1 шт. 3. проектор – 1 шт. 4. экран – 1 шт. 5. акустическая система – 1 компл. Программное обеспечение: 1. ОС Windows 7 Professional; 2. Microsoft Office 2010; 3. Mathcad 14 M035 - № 26/08 от 10.06.08 г. – Бессрочно; 4. Scilab - Свободное ПО (CeCILL) – Бессрочно; 5. Информационно-правовая база «Консультант – Плюс».