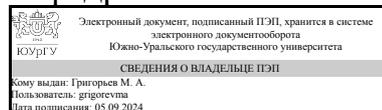


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.06 Моделирование систем автоматизации  
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

уровень Бакалавриат

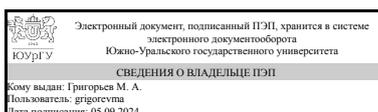
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в  
промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

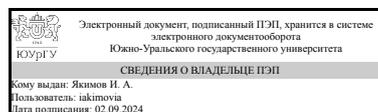
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний об основах моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации. Задачи изучения дисциплины: освоение основных принципов и методов построения моделей объектов и систем автоматизации, формирование навыков проведения моделирования.

## Краткое содержание дисциплины

Свойства моделей, классификация моделей, методы представления систем. Этапы построения математических моделей, формы представления математических моделей. Принципы моделирования случайных элементов, принципы построения имитационных моделей. Моделирование систем управления.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить исследование автоматизированного объекта и готовить технико-экономическое обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами.	<p>Знает: Классификацию моделей, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем; методы построения моделирующих алгоритмов; основные приемы моделирования систем автоматизации.</p> <p>Умеет: Работать с трехмерными моделями оборудования и зданий в системах информационного моделирования: производить загрузку моделей, выноску размеров, просмотр значений параметров. Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем автоматизации, их элементов и систем управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования.</p> <p>Имеет практический опыт: Построения математических моделей технологических процессов и систем автоматизации.</p>

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок), Электронная и микропроцессорная техника, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр), Производственная практика (ориентированная,	Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии), Практикум по виду профессиональной деятельности (Системы управления электрических приводов), Компьютерные технологии управления в робототехнике,

цифровая) (4 семестр)	Автоматизация и роботизация типовых технологических процессов, Диагностика и надежность автоматизированных систем
-----------------------	--

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

Дисциплина	Требования
Электронная и микропроцессорная техника	Знает: Методики определения характеристик объекта автоматизации, правила их сбора, хранения и передачи их в код программы. Умеет: Осуществлять постановку задачи работникам на проведения обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом с использованием программных продуктов, разработанных в объектно-ориентированной парадигме программирования. Имеет практический опыт: Навыками разработки технического задания на обследование объекта автоматизации для выявления основных параметров и закономерностей для составления кода.
Практикум по виду профессиональной деятельности (Электрооборудование промышленных предприятий и установок)	Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, применяемых в системах автоматического управления.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: Современные методы расчета и моделирования на ЭВМ элементов систем автоматизации. Умеет: Оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. Имеет практический опыт: Пользования современными компьютерными и информационными технологиями в области автоматизации технологических процессов.
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; передачи и обработки информации с помощью компьютера., Методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Умеет: Использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки

	информации в профессиональной деятельности., Применять программные средства для оформления текстовой части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. Имеет практический опыт: Работы с прикладными программными средствами общего и профессионального назначения., Поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий.
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5	
Подготовка к устному опросу	30	30	
Подготовка к диф. зачету	20	20	
Работа с учебно-методической литературой	21,5	21,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия моделирования систем	16	4	8	4
2	Математическое моделирование	16	4	8	4
3	Статистическое моделирование	16	4	8	4
4	Имитационное моделирование. Моделирование систем автоматизации	16	4	8	4

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия моделирования систем. История развития.	2

		Необходимость технического моделирования.	
2	1	Методы моделирования.	2
3	2	Математическое моделирование с помощью дифференциальных уравнений.	2
4	2	Математическое моделирование с помощью разностных уравнений.	2
5	3	Статистическое моделирование: преимущества и недостатки	2
6	3	Статистическое моделирование: программная реализация	2
7	4	Сущность имитационного моделирования.	2
8	4	Программные средства имитационного моделирования.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Основные понятия моделирования систем, свойства моделей, классификация моделей, классификации систем, классификация методов представления систем. Методы формализованного представления систем, методы неформализованного представления систем, классификация видов моделирования.	2
2	1	Защита практической работы №1	2
3	1	Практическая работа №2. Цели и задачи математического моделирования, этапы построения математических моделей, основные характеристики математических моделей, классификация математических моделей, формы представления математических моделей.	2
4	1	Практическая работа №3. Непрерывно-детерминированные модели, дискретно-детерминированные модели, дискретно-вероятностные модели, непрерывно-вероятностные модели, методы упрощения математических моделей.	2
5	2	Защита практических работ №2-3	2
6	2	Практическая работа №4. Основные понятия статистического моделирования, принципы моделирования случайных элементов, типы датчиков базовых случайных величин, методы построения программных датчиков. Моделирование дискретных случайных величин, моделирование непрерывных случайных величин, моделирование случайных процессов, методы Монте-Карло.	2
7	2	Защита практической работы №4	2
8	2	Практическая работа №5. Принципы построения имитационных моделей, способы имитации, этапы имитационного моделирования, планирование имитационных экспериментов.	2
9	3	Практическая работа №6. Обработка и анализ результатов имитационного моделирования, оценка качества имитационной модели, оценка влияния и взаимосвязи факторов, достоинства и недостатки имитационного моделирования.	2
10	3	Практическая работа №7. Программно-технические средства моделирования систем автоматизации. Основы работы с системой MATLAB (групповая работа): состав, принцип моделирования систем, интерфейс, создание проекта.	2
11	3	Практическая работа №8. Моделирование приборов (групповая работа): создание виртуального прибора, настройка непрерывного выполнения функций виртуальным прибором.	2
12	3	Практическая работа №9. Моделирование приборов (групповая работа): создание элементов управления и индикаторов.	2
13	4	Защита практических работ №5-9	2

14	4	Практическая работа №10. Структуры, используемые при программировании в среде MATLAB: последовательности, условия, циклы.	2
15	4	Практическая работа №11. Структуры, используемые при программировании в среде MATLAB: последовательности, условия, циклы. Основы программирования в среде MATLAB: написание простой программы.	2
16	4	Практическая работа №12. Анализ и сохранение сигналов в среде MATLAB (тренинг): сложение сигналов, фильтрация сигнала, анализ амплитуды сигнала.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Лабораторная работа №15. Исследование построение сложных кривых в среде MATLAB.	4
3,4	2	Лабораторная работа №16. Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB (тренинг): система управления температурой - разработка функциональной диаграммы.	4
5,6	3	Лабораторная работа №17. Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB (тренинг): система управления процессом сжатия газа - разработка функциональной диаграммы.	4
7,8	4	Лабораторная работа №18. Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB (тренинг): система управления процессом сжатия газа - разработка лицевой панели.	4

### 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 устному опросу	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].	6	30
Подготовка к диф. зачету	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с.	6	20

	4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].		
Работа с учебно-методической литературой	Основная литература: [1] с. 3-320; [2] с. 12-290. Дополнительная литература: [1] с. 5-400, [2] с. 5-70, [3] с. 5-300. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке : [1], [2], [3], [4]. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с. 4-50, [2] с. 5-50. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-30; [2] с. 5-250; [3] с. 7-125; [4] с. 7-20.; [5] с. 7-200; [6] с. 7-400. Информационные справочные системы [1]. Программное обеспечение: [1]; [2]; [3], [4].	6	21,5

## 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	6	Текущий контроль	Защита практической работы №1 (раздел 1)	0,25	5	(Контроль раздела 1). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в	дифференцированный зачет

					<p>соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса.</p> <p>0 баллов: работа не представлена.</p>		
2	6	Текущий контроль	Защита практических работ №2-3	0,25	5	<p>(Контроль раздела 2). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов</p>	дифференцированный зачет

					<p>на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса. 1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.</p>	
3	6	Текущий контроль	Защита практической работы №4	0,25	5	<p>(Контроль раздела 3). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-</p>	дифференцированный зачет

					<p>ответ" (задаются 3 вопроса).</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.	
4	6	Текущий контроль	Защита практических работ №5-9	0,25	5	(Контроль раздела 4). Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов: работа сдана в срок, оформлен в	дифференцированный зачет

					<p>соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; правильный ответ на каждый из 3-х вопросов.</p> <p>4 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты безошибочны; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на один вопрос, при этом на 2 вопроса получены полные ответы.</p> <p>3 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с незначительными ошибками; выводы логичны и обоснованы; ответ не полный на два вопроса, при этом на 1 вопрос получен полный ответ.</p> <p>2 балла: работа сдана в срок, оформлен в соответствии с требованиями отчет, приведены методики расчетов, расчеты с существенными ошибками; в выводах имеются нелогичности; ответ не полный на три вопроса.</p> <p>1 балл: отчет оформлен не в соответствии с требованиями, расчеты с существенными ошибками; в выводах</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					имеются нелогичности; ответ не верный на три вопроса. 0 баллов: работа не представлена.		
7	6	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается зачетный билет, который содержит 5-ть вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в задании. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>Диф. зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В билете содержится 5-ть вопросов. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. После получения билета студенту дается 15 минут на подготовку и 5 минут на ответ. Длительность зачета 1,5 часа (90 минут).</p> <p>Оценка за диф. зачет рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> по формуле <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,25 * KM1 + 0,25 * KM2 + 0,25 * KM3 + 0,25 * KM4</math></p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (диф. зачет) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}</math>, где <math>R_{па}</math> - баллы полученные на промежуточной аттестации (диф. зачет). Шкала перевода рейтинга в оценку: "Отлично" - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; "Хорошо" - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; "Удовлетворительно" - <math>R_d = 60 \dots 74 \%</math>; "Неудовлетворительно" - <math>R_d = 0 \dots 59 \%</math>.</p>	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	7
ПК-2	Знает: Классификацию моделей, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем; методы построения моделирующих алгоритмов; основные приемы моделирования систем автоматизации.	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Работать с трехмерными моделями оборудования и зданий в системах информационного моделирования: производить загрузку моделей, выносу размеров, просмотр значений параметров. Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем автоматизации, их элементов и систем управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования.	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Построения математических моделей технологических процессов и систем автоматизации.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Введение в математическое моделирование Учеб. пособие для студентов вузов В. Н. Ашихмин, М. Г. Бояршинов, М. Б. Гитман и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 332 с.
2. Советов, Б. Я. Моделирование систем Практикум: Учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы" Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2003. - 294,[1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Каплан, И. А. Практические занятия по высшей математике Ч. 5 Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений, матричное исчисление, векторный анализ и интегрирование линейных дифференциальных уравнений первого порядка с частотными производными учеб. пособие И. А. Каплан. - 2-е изд., стер. - Харьков: Издательство Харьковского университета, 1972. - 412 с. черт.

2. Потапов, А. Н. Математическая система MATLAB [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы А. Н. Потапов, Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строительная механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 73, [2] с. ил. электрон. версия

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

1. Компоненты и технологии журнал. - С.-Пб.: ООО "Издательство "Файнстрит"
2. Автоматизация. Современные технологии журнал. - М.: ООО "Издательство "Инновационное машиностроение"
3. Automation and Remote Control журнал. - Road Town: Pleiades Publishing, Ltd.
4. Automatic Control And Computer Sciences журнал. - New York: Allerton Press, Inc.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	"Моделирование систем автоматизации в среде MATLAB" Учебно-методическое пособие <a href="https://automation.susu.ru/literature-rus.html">https://automation.susu.ru/literature-rus.html</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зиновьев, В.В. Моделирование систем при помощи компьютерной имитации и анимации : учебное пособие / В.В. Зиновьев, А.Н. Стародубов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 118 с. — ISBN 978-5-89070-757-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/6604">https://e.lanbook.com/book/6604</a> (дата обращения: 10.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: ноутбук с предустановленным программным обеспечением, проектор с экраном; компьютерная техника с предустановленным программным обеспечением