ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голлай А. В.
Пользователь: gollaiav
Дата подписания: 26.01.2022

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09 Моделирование систем
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

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,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 26.01.2022

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Щербаков В. П.
Пользователь: shcherbakovvp
Дата подписания: 26.01.2022

В. П. Щербаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 26.01.2022

В. И. Ширяев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - получение практического опыта реализации математических моделей динамических систем в программных продуктах. Задачи дисциплины: 1. Усвоение основ целеполагания и теории моделирования при построении моделей динамических систем; 2. Получение умений и навыков построения и реализации математических моделей объектов и процессов различной физической природы в программных продуктах.

Краткое содержание дисциплины

Основы моделирования линейных стационарных динамических систем, нестационарных внешних воздействий, нелинейных нестационарных динамических систем, дискретных динамических систем, сетей Петри и случайных процессов. Построение математических моделей электрических и механических подсистем, технических объектов и технологических процессов, моделей движения подвижных объектов. Реализация математических моделей линейных стационарных динамических систем, нестационарных внешних воздействий, нелинейных нестационарных динамических систем, дискретных динамических систем, сетей Петри и случайных процессов в программных продуктах. Построение и реализация математических моделей электрических и механических подсистем, математических моделей технических объектов и технологических процессов, математических моделей движения подвижных объектов в программных продуктах.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность применять математический аппарат при концептуальном и функциональном проектировании систем среднего и крупного масштаба и сложности	Знает: основы целеполагания при построении моделей динамических систем Умеет: при целеполагании строить математические модели объектов и процессов различной физической природы 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
Численные методы в инженерных расчетах	Теория принятия решений, Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования

Численные методы в инженерных расчетах	Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений

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
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям	80	80
Подготовка к экзамену	7,5	7.5
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	Моделирование звеньев систем управления	6	2	4	0
2	Моделирование динамических систем	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы моделирования линейных стационарных динамических систем, нестационарных внешних воздействий, нелинейных нестационарных динамических систем	1

2	1	Основы моделирования дискретных динамических систем, сетей Петри и случайных процессов	1
3	2	Построение математических моделей электрических и механических подсистем	1
4	2	Построение математических моделей технических объектов и технологических процессов, моделей движения подвижных объектов	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Реализация математических моделей линейных стационарных динамических систем в программных продуктах	1
2	1	Реализация нестационарных внешних воздействий в программных продуктах	1
3	1	Реализация нелинейных нестационарных динамических систем в программных продуктах	1
4	1	Реализация дискретных динамических систем, сетей Петри и случайных процессов в программных продуктах	1
5	2	Построение и реализация математических моделей электрических подсистем в программных продуктах	1
6	2	Построение и реализация математических моделей механических подсистем в программных продуктах	1
7	2	Построение и реализация математических моделей технических объектов и технологических процессов в программных продуктах	1
8	2	Построение и реализация математических моделей движения подвижных объектов в программных продуктах	1

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 занятиям	1. Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие - с. 3-20, с. 25-30. 2. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие - с. 9-11, с. 23-26, с. 33-37, с. 41-49, с. 50-56, с. 104-115. 3. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие - с. 6-24, с. 25-33, с. 41-43, с. 60-72, с. 100-115, с. 116-132. 4. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем :	6	80

	учебник - с. 46-63, с. 70-74, с. 81-92, с. 93-112, с. 219-237, с. 238-247. 5. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика - глава 6, с. 185-218. 6. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем : учебное пособие - с. 54-59, с. 76-81, с. 84-89, с. 136-138. 7. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие - с. 38-48, с. 50-54. 8. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие - с. 68-91.		
Подготовка к экзамену	1. Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие - с. 3-11, с. 25-28. 2. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие - с. 9-11, с. 23-26. 3. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие - с. 6-24. 4. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем : учебное пособие - с. 9-20. 5. Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие - с. 5-19.	6	7,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Решение задачи № 1	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов:	экзамен

						часть I: 1 балл за выбор параметров модели, обеспечивающих устойчивое функционирование системы; 1 балл за правильное составление структурной схемы в программном продукте; 1 балл за правильное подключение двух блоков построения графиков в программном продукте: на первый блок подается вывод выходного сигнала системы, а на второй - вывод входного сигнала системы и невязки (выход сумматора); часть II: 1 балл за правильный выбор интегрирующих, усилительных, суммирующих звеньев и внешних воздействий на структурной схеме; 1 балл за правильную настройку блока "Пространство состояний" и совпадение результатов моделирования построенной структурной схемы и блока пространства состояний.	
2	6	Текущий контроль	Решение задачи № 2	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 2,5 балла за правильную реализацию нестационарного внешнего воздействия с использованием логических операций в программном продукте; 2,5 балла за правильную реализацию нестационарного внешнего воздействия с использованием условных операторов в программном продукте.	экзамен
3	6	Текущий контроль	Решение задачи № 3	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие:	экзамен

						2 балла за правильную реализацию нестационарного коэффициента усиления; 2 балла за правильную реализацию нелинейного элемента; 1 балл за правильное составление структурной схемы в программном продукте.	
4	6	Текущий контроль	Решение задачи № 4	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: часть I: 2 балла за правильное составление структурной схемы непрерывной и дискретной системы в программном продукте, включая вывод выходных сигналов непрерывной и дискретной системы на один график; часть II: 0,5 балла за правильное составление первой сети Петри; 0,5 балла за правильное составление второй сети Петри; 0,5 балла за правильное составление третьей сети Петри; часть III: 1,5 балла за правильное составление структурной схемы со случайным процессом.	экзамен
5	6	Текущий контроль	Решение задачи № 5	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 1 балл за построение эквивалентной электрической схемы для электрической подсистемы в программном продукте; 1 балл за правильное построение фундаментального дерева и	экзамен

						правильную запись матрицы связи в программном продукте; 1 балл за правильную запись систем уравнений для напряжений и токов в программном продукте; 2 балла за правильное построение структурной схемы системы в программном продукте.	
6	6	Текущий контроль	Решение задачи № 6	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 2 балла за построение эквивалентной электрической схемы для механической подсистемы в программном продукте; 1 балла за правильное построение фундаментального дерева в программном продукте; 2 балла за правильную запись матрицы связи в программном продукте.	экзамен
7	6	Текущий контроль	Решение задачи № 7	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 2 балла за правильную сборку схемы с электродвигателем и щелевым датчиком; 3 балла за правильную сборку системы регулирования.	экзамен
8	6	Текущий контроль	Решение задачи № 8	0,1	5	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты решения задачи согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за	экзамен

						мероприятие: 2,5 балла за правильно собранную схему гусеничной платформы, выполняющую движение по первой части траектории; 2,5 балла за правильно собранную схему гусеничной платформы, выполняющую движение по второй части траектории.	
9	6	Текущий контроль	Контрольная работа	0,2	5	Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. В конце занятия студент представляет преподавателю результат решения задачи. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. Оценка за мероприятие соответствует сумме набранных баллов за мероприятие: 0,25 балла за правильный ответ на первый вопрос; 0,25 балла за правильный ответ на второй вопрос; 0,25 балла за правильный ответ на третий вопрос; 0,25 балла за правильный ответ на четвертый вопрос; 0,4 балла за правильное указание значений границ интервалов первого графика; 0,4 балла за правильное указание пересечений интервалов первого графика; 0,4 балла за правильное задание значений функций на интервалах первого графика; 0,4 балла за правильное использование переменных для типа звена первого графика; 0,4 балла за правильную запись программного кода (синтаксис) для первого графика; 0,4 балла за правильное указание значений границ интервалов второго графика; 0,4 балла за правильное указание пересечений интервалов второго графика; 0,4 балла за правильное задание значений функций на интервалах второго графика; 0,4 балла за правильное использование переменных для типа звена второго графика;	экзамен

						0,4 балла за правильную запись программного кода (синтаксис) для второго графика.	
10	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 1	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: часть I: 0,5 балла за правильное составление структурной схемы во втором программном продукте, включая подключение двух блоков построения графиков: на первый блок подается вывод выходного сигнала системы, а на второй - вывод входного сигнала системы и невязки (выход сумматора); часть II: 0,5 балла за правильную настройку блока "Пространство состояний" во втором программном продукте. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	экзамен
11	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 2	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 0,4 балла за правильную реализацию нестационарного внешнего воздействия с использованием логических операций во втором программном продукте; 0,2 балла за правильную реализацию нестационарного внешнего воздействия с использованием программируемой функции во втором программном продукте; 0,4 балла за правильную реализацию нестационарного внешнего воздействия с использованием условных операторов во втором программном продукте. Максимально возможная величина	экзамен

						бонус-рейтинга +1%.	
12	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 3	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 0,4 балла за правильную реализацию нестационарного коэффициента усиления; 0,4 балла за правильную реализацию нелинейного элемента; 0,2 балла за правильное составление структурной схемы во втором программном продукте. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	экзамен
13	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 4	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 1 балл за правильное составление структурной схемы непрерывной и дискретной системы во втором программном продукте, включая вывод выходных сигналов непрерывной и дискретной системы на один график. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	экзамен
14	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 5	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 0,2 балла за экранный снимок	экзамен

						правильно собранной модели в первом программном продукте; 0,4 балла за экранный снимок правильно собранной модели во втором программном продукте; 0,4 балла за экранный снимок правильно собранной модели в третьем программном продукте. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	
15	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 6	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 0,4 балла за правильное получение уравнений токов и напряжений; 0,4 балла за правильное составление структурной схемы; 0,2 балла за одинаковые результаты моделирования эквивалентной электрической и структурной схемы в программном продукте. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	экзамен
16	6	Бонус	Выполнение дополнительного задания № 7	-	100	На практическом занятии студент может выполнить дополнительное индивидуальное задание по теме. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения дополнительного задания согласно варианту задания. Преподаватель проверяет работу в аудиторное время и выставляет оценку. Оценка за задание складывается из набранных за выполнение задания баллов: 1 балл за правильное программирование объекта с заданными характеристиками. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +1%.	экзамен
17	6	Бонус	Участие в мероприятиях	-	100	Студент предоставляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. Кроме того, баллы начисляются студентам, принимающих активное участие в решении задач.	экзамен

						Критерии оценивания: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде; +1 % за активное решение задачи на занятии. Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15%.	
18	6	Проме-жуточная аттестация	Экзаменационная работа	-	5	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. На экзамене для оценки сформированности компетенций студенту необходимо ответить на 2 теоретических вопроса и решить расчетно-графическую задачу. Общий балл складывается из следующих показателей: 0,5 балла за верный ответ на первый вопрос; 0,5 балла за верный ответ на второй вопрос; 1 балл за правильное построение фундаментального дерева; 1 балл за правильную запись матрицы связи; 1 балл за правильную запись систем уравнений для напряжений и токов; 1 балл за правильное построение структурной схемы системы.	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 и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПК-4	Знает: основы целеполагания при построении моделей динамических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: при целеполагании строить математические модели объектов и процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	различной физической природы																	
ПК-4	Имеет практический опыт: реализации математических моделей динамических систем в программных продуктах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Моделирование систем" (для СРС) (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Моделирование систем" (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Моделирование систем" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Щербаков, В.П. Моделирование и автоматизированное проектирование систем управления. Учебное пособие / В.П. Щербаков, О.О. Павловская. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 32 с. http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555207
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учебное пособие / А. Ю. Ощепков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/104954
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. https://e.lanbook.com/book/76825
4	Основная	Электронно-	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических

	литература	библиотечная система издательства Лань	систем : учебник / В. П. Тарасик. — Минск : Новое знание, 2013. — 584 с. https://e.lanbook.com/book/4324
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Амос, Г. MATLAB. Теория и практика / Г. Амос ; перевод с английского Н. К. Смоленцев. — 5-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. https://e.lanbook.com/book/82814
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. https://e.lanbook.com/book/121487
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/68472
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 464 с. https://e.lanbook.com/book/71744

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(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
Практические занятия и семинары	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным программным продуктам