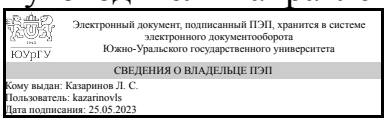
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



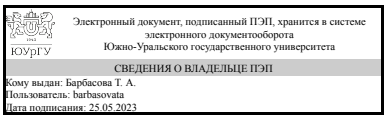
Л. С. Казаринов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.02 Моделирование и автоматизированное проектирование средств и систем управления
для направления 27.04.04 Управление в технических системах
уровень Магистратура
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

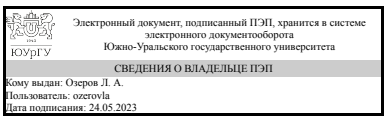
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Л. А. Озеров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Математическое моделирование систем управления (ММСУ)» заключается в формировании у специалистов технических и научно обоснованных подходов к решению проблем, связанных с построением математических моделей технических и информационных систем и с дальнейшим использованием их для анализа и синтеза систем, с использованием моделирующих программ и комплексов для исследования полученных моделей. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении специалистами определенным объемом знаний, умений и навыков в области моделирования систем, в том числе знанием существующих классификаций моделей и видов моделирования; примеров моделей систем; основных положений теории подобия; этапов математического моделирования; принципов построения и основных требования к математическим моделям систем; целей и задач исследования математических моделей систем, общих схем разработки математических моделей; формализации процесса функционирования системы; понятия агрегативной модели; форм представления математических моделей; методов исследования математических моделей систем и процессов; имитационного моделирования; методов упрощения математических моделей; технических и программных средств моделирования; анализа и синтеза систем и средств управления; методов и средств автоматизация моделирования и испытаний электронных систем и средств управления; умением строить математические модели технических систем; разрабатывать регуляторы для управления объектами различной физической природы; анализировать и повышать качество функционирования систем автоматизации и управления; использовать математическое моделирование и системы автоматизированного проектирования при создании и совершенствовании систем автоматизации и управления; в приобретении навыков построения математических моделей технических систем, технологических процессов и производств как объектов автоматизации и управления; разработки математических моделей систем автоматизации и управления объектами различной физической природы; совершенствования методов моделирования, анализа и синтеза систем управления объектами различной природы; работы с существующими программами компьютерного моделирования систем.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина ММСУ включает изучение следующих вопросов: классификация моделей и виды моделирования; примеры моделей систем; основные положения теории подобия; этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей систем; общая схема разработки математических моделей; формализация процесса функционирования системы; понятие агрегативной модели; формы представления математических моделей; методы исследования математических моделей систем и процессов; имитационное моделирование; методы упрощения математических моделей; технические и программные средства моделирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения Умеет: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий Имеет практический опыт: владения методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знает: методы анализа моделей систем управления в технических системах Умеет: применять методы анализа моделей систем управления в технических системах Имеет практический опыт: анализа и выявления естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	Знает: методы оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математического моделирования Умеет: осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами Имеет практический опыт: оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математического моделирования
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Знает: методы разработки и моделирования системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами Умеет: разрабатывать и моделировать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами. Имеет практический опыт: выбора методов моделирования и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	Знает: методики выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств Умеет: разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств Имеет практический опыт: способен разрабатывать методики и выполнять

	эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.04 История и методология науки и техники, 1.О.06 Основы инжиниринга систем управления	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Основы инжиниринга систем управления	Знает: методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта, принципы планирования и организации работы команды, основы инжиниринга систем управления, этапы разработки бизнес-планов, методы оценки технико-экономической эффективности результатов разработки систем управления и бизнес процессов Умеет: разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ, планировать и организовывать, руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели , осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами Имеет практический опыт: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; владеет методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах, организации работы команды , разработки бизнес-планов , оценку технико-экономической эффективности результатов разработки систем управления и бизнес процессов
1.О.04 История и методология науки и техники	Знает: приемы и методы формулирования задач управления в технических системах , процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения, методы анализа и выявления естественно-научную сущности проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики Умеет: формулировать задачи управления в технических системах и

	обосновывать методы их решения, принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математик Имеет практический опыт: формулирования задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения, владения методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях, анализа естественно-научную сущности проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., 57 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	324	108	108	108
Аудиторные занятия:	36	12	12	12
Лекции (Л)	12	4	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	4	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	267	89,75	89,75	87,5
Выполнение РГР	120	40	40	40
Подготовка к зачету	99,5	49.75	49.75	0
Подготовка к экзамену	47,5	0	0	47.5
Консультации и промежуточная аттестация	21	6,25	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Моделирование СУ, математическая модель (ММСУ), определения.	1,5	0,5	0,5	0,5

2	Преобразование Лапласа, определения, теоремы. Области применения ПЛ.	1,5	0,5	0,5	0,5
3	Схемы и приемы моделирования линейных СУ по ДУ	3	1	1	1
4	Канонические формы моделей линейных СУ по ДУ. Проблемы при построении моделей линейных СУ по ДУ	3	1	1	1
5	Автоматизация моделирования СУ на ПК. Численное решение ДУ. Методы интегрирования ДУ	3	1	1	1
6	Методы численного интегрирования ДУ	1,5	0,5	0,5	0,5
7	Дискретные системы. Числовые последовательности	1,5	0,5	0,5	0,5
8	Дискретные системы. Моделирование дискретных СУ. Моделирование дискретных СУ по разностному уравнению. Регистр сдвига	3	1	1	1
9	Импульсные системы. Моделирование импульсных СУ	3	1	1	1
10	Замкнутые импульсные системы. Моделирование импульсных СУ	3	1	1	1
11	Синтез импульсных систем. Моделирование импульсных СУ	3	1	1	1
12	Устойчивость импульсных систем. Моделирование импульсных СУ	3	1	1	1
13	Программы для моделирования СУ	3	1	1	1
14	Средства анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ	3	1	1	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Моделирование СУ, математическая модель (ММСУ), определения.	0,5
1	2	Преобразование Лапласа, определения, теоремы. Области применения ПЛ.	0,5
2	3	Схемы и приемы моделирования линейных СУ по ДУ	1
2	4	Канонические формы моделей линейных СУ по ДУ. Проблемы при построении моделей линейных СУ по ДУ	1
3	5	Автоматизация моделирования СУ на ПК. Численное решение ДУ. Методы интегрирования ДУ	1
3	6	Методы численного интегрирования ДУ	0,5
4	7	Дискретные системы. Числовые последовательности	0,5
4	8	Дискретные системы. Моделирование дискретных СУ. Моделирование дискретных СУ по разностному уравнению. Регистр сдвига	1
5	9	Импульсные системы. Моделирование импульсных СУ	1
5	10	Замкнутые импульсные системы. Моделирование импульсных СУ	1
6	11	Синтез импульсных систем. Моделирование импульсных СУ	1
6	12	Устойчивость импульсных систем. Моделирование импульсных СУ	1
7	13	Программы для моделирования СУ	1
8	14	Средства анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов

1	1	Введение. Моделирование СУ, математическая модель (ММСУ), определения. Примеры моделирования простых систем на ПК	0,5
1	2	Преобразование Лапласа, определения, теоремы. Области применения ПЛ. Примеры применения преобразование Лапласа для получения моделей СУ, выходных сигналов СУ и для решения ДУ.	0,5
2	3	Схемы и приемы моделирования линейных СУ по ДУ. Примеры моделирования простых систем на ПК по ДУ	1
2	4	Канонические формы моделей линейных СУ по ДУ. Проблемы при построении моделей линейных СУ по ДУ. Примеры моделирования простых систем на ПК по ДУ в канонических формах.	1
3	5	Автоматизация моделирования СУ на ПК. Численное решение ДУ. Методы интегрирования ДУ. Примеры моделирования простых систем на ПК по ДУ. Изучение меню программ для качественного моделирования СУ на ПК.	1
3	6	Методы численного интегрирования ДУ. Изучение методов численного интегрирования ДУ Эйлера, трапеций и др.	0,5
4	7	Дискретные системы. Числовые последовательности. Примеры z-преобразований числовых последовательностей. Решение задач. Разностные уравнения. Описания дискретных сигналов, блоков и систем. Примеры.	0,5
4	8	Дискретные системы. Моделирование дискретных СУ. Моделирование дискретных СУ по разностному уравнению. Регистр сдвига. Примеры моделирования простых дискретных блоков и систем на ПК	1
5	9	Импульсные системы. Моделирование импульсных СУ. Примеры моделирования простых импульсных систем на ПК	1
5	10	Замкнутые импульсные системы. Моделирование импульсных СУ. Примеры моделирования замкнутых импульсных систем на ПК	1
6	11	Синтез импульсных систем. Моделирование импульсных СУ. Методы синтеза импульсных систем. Моделирование импульсных СУ с различными дискретными регуляторами.	1
6	12	Устойчивость импульсных систем. Моделирование импульсных СУ. Автоматическое решение вопросов устойчивости импульсных систем на ПК. Анализ импульсных СУ во временной, частотной области и корневым методом.	1
7	13	Программы для моделирования СУ. Демонстрация программных продуктов для моделирования СУ	1
8	14	Средства анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ. Примеры анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ.	1

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа № 1 РАСЧЕТ ПИД-РЕГУЛЯТОРА И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	0,5
1	2	Лабораторная работа № 2 АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРЕНОМ САМОЛЕТА	0,5
2	3	Лабораторная работа №3 СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ КОРНЕВОГО ГОДОГРАФА	1
3	4	Лабораторная работа №4 ПАРАМЕТРИЧЕКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В ПАКЕТЕ MATLAB SIMULINK RESPONSE OPTIMIZATION	1
4	5	Лабораторная работа № 5 СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИЙ MATLAB ИЗ CONTROL SYSTEM TOOLBOX	1

5	6	Лабораторная работа № 6 АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ НА MATLAB МЕТОДОМ КОРНЕВОГО ГОДОГРАФА	0,5
5	7	Лабораторная работа № 7 СИНТЕЗ СИСТЕМЫ ПУТЕМ ЗАДАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЮСОВ С УСТАНОВКОЙ НА ВХОДЕ СИСТЕМЫ ПИ-РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ СУ	0,5
6	8	Лабораторная работа № 8 ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕГУЛЯТОРОВ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ ПРИ ПОМОЩИ БЛОКА SIGNAL CONSTRAINT	1
7	9	Лабораторная работа № 9 СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ частотным методом	1
8	10	Лабораторная работа № 10 СИНТЕЗ дискретных СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	1
9	11	Лабораторная работа № 11 СИНТЕЗ ПИД-регулятора СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИИ PIDTOOL	1
10	12	Лабораторная работа № 12 СИНТЕЗ ПИД-регулятора дискретных СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИИ PIDTOOL	1
11	13	Лабораторная работа № 13 СИНТЕЗ цифрового регулятора СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ методом преобразования	1
12	14	Лабораторная работа № 14 СИНТЕЗ оптимальных СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ФУНКЦИИ LQR, LQRY	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение РГР	Лазарев, Ю.Ф. Моделирование процессов и систем в MATLAB : учебный курс / Ю.Ф. Лазарев. – СПб. : Питер : Издательская группа BHV, 2005. – 512 с.	4	40
Выполнение РГР	Филлипс, Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филлипс, Р. Харбор; пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с. Дорф, Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с. Дьяконов, В.П. Vissim+Mathcad+Matlab. Визуальное математическое моделирование. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384 с.	3	40
Подготовка к зачету	Дьяконов, В.П. Vissim+Mathcad+Matlab. Визуальное математическое моделирование. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384 с.	2	49,75
Подготовка к экзамену	Программные средства для моделирования и анализа линейных систем автоматического управления: Учеб. пособ. / Ю.Э. Плешивцева, А.А. Казаков, А.Г. Мандра. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 123 с.: ил.	4	47,5
Выполнение РГР	Филлипс, Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филлипс, Р. Харбор;	2	40

	пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с. Дорф, Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.		
Подготовка к зачету	Образовательный математический сайт Exponenta.ru [Электронный ресурс]. Компьютерный лабораторный практикум «Моделирование»; автор Бенькович Е.С. электрон. дан. – М.: Exponenta.ru, 2001. – Режим доступа http://rrc.dgu.ru/res/exponenta/soft/Others/mvs/stud2/8.asp.htm, свободный. Загл. с экрана – Яз. рус. Дёч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа и Z-преобразования / Пер. с 3-го немецкого издания. – 1971. – 288 с.	3	49,75

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная точка 1	1	30	Начисляется 30 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 1-3 и ЛР 1-3.	зачет
2	2	Текущий контроль	Контрольная точка 2	1	20	Начисляется 20 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 4,5 и ЛР 4,5.	зачет
3	2	Проме-жуточная аттестация	Контрольная точка 3. Зачет.	-	50	Начисляется 50 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 1-5 и ЛР 1-5 и сдачи зачета.	зачет
4	3	Текущий контроль	Контрольная точка 4	1	30	Начисляется 30 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 6-8 и ЛР 6-8.	зачет
5	3	Текущий контроль	Контрольная точка 5	1	20	Начисляется 20 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 9,10 и ЛР 9,10.	зачет
6	3	Проме-жуточная аттестация	Контрольная точка 6. Зачет.	-	50	Начисляется 50 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 6-10 и ЛР 6-10 .	зачет
7	4	Текущий контроль	Контрольная точка 7	1	20	Начисляется 20 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 11,12 и ЛР 11,12.	экзамен

8	4	Текущий контроль	Контрольная точка 8	1	20	Начисляется 20 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 13,14 и ЛР 13,14.	экзамен
9	4	Проме-жуточная аттестация	Контрольная точка. Экзамен.	-	100	Начисляется до100 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ 11-14 и ЛР 11-14 и ответе на экзаменационный билет.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен и 2 зачета в сумме дают до 320 баллов. Оценка: 280-320 баллов - отлично, 240-280 - хорошо, 200-240 - удовлетворительно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачетная работа состоит из 5 выполненных ПЗ и 5 ЛР. Максимальное возможное количество баллов за работу в семестре составляет до 100 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачетная работа состоит из 5 выполненных ПЗ и 5 ЛР. Максимальное возможное количество баллов за работу в семестре составляет до 100 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Знает: процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения	+								
УК-1	Умеет: принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	+								
УК-1	Имеет практический опыт: владения методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	+								
ОПК-1	Знает: методы анализа моделей систем управления в технических системах		+							
ОПК-1	Умеет: применять методы анализа моделей систем управления в технических системах		+							
ОПК-1	Имеет практический опыт: анализа и выявления естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний		+							
ОПК-4	Знает: методы оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математического моделирования			+	+	+	+			
ОПК-4	Умеет: осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами			+	+	+	+			
ОПК-4	Имеет практический опыт: оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математического моделирования			+	+	+	+			
ОПК-8	Знает: методы разработки и моделирования системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами							+	+	+

ОПК-8	Умеет: разрабатывать и моделировать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.							+		+
ОПК-8	Имеет практический опыт: выбора методов моделирования и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами							+		+
ОПК-9	Знает: методики выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств							+		+
ОПК-9	Умеет: разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств							+		+
ОПК-9	Имеет практический опыт: способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств							+		+

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:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Программные средства для моделирования и анализа линейных систем автоматического управления: Учеб. пособ. / Ю.Э. Плешивцева, А.А. Казаков, А.Г. Мандра. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 123 с.: ил.
2. Озеров, Л.А. О-466 Математическое моделирование систем управления: учебное пособие по лабораторным работам / Л.А. Озеров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. — 49 с.
3. Озеров, Л.А. (Шифр в библиотеке О-466) Моделирование систем управления: учебное пособие по лабораторным работам. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 51 с.
4. Озеров, Л.А. О-466 Математическое моделирование систем управления: учебное пособие / Л.А. Озеров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. — 69 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Озеров, Л.А. О-466 Математическое моделирование систем управления: учебное пособие по лабораторным работам / Л.А. Озеров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. — 49 с.

2. Озеров, Л.А. (Шифр в библиотеке О-466) Моделирование систем управления: учебное пособие по лабораторным работам. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 51 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Григорьев, В.В. Синтез систем автоматического управления методом модального управления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.В. Григорьев, Н.В. Журавлёва, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2007. — 108 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/43643
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макаров, Ю.А. Методические указания к выполнению домашнего задания по курсам «Управление в технических системах» и «Основы теории управления». [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 16 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52140
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5849
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Решмин, Б.И. Имитационное моделирование и системы управления. Учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 74 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/80296
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Музипов, Х.Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 168 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/28311
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ковалев, П.И. Введение в теорию моделирования систем управления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 68 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64520
7	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Оськин, Д.А. Исследование систем автоматического управления: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Д.А. Оськин, В.Е. Маркин. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2012. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/20149
8	Методические пособия для преподавателя	Электронно-библиотечная система издательства	Шапкарин, А.В. Лабораторный практикум "Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем": учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.В.

		Лань	Шапкарин, И.Г. Кулло. — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75711

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
3. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

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	712 (3б)	Компьютеры, доска
Лекции	705 (3б)	Видеопроектор, компьютер
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	Компьютеры