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: 23.01.2022

А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Моделирование систем управления
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 23.01.2022

Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Озеров Л. А.
Пользователь: ozerovla
Дата подписания: 22.01.2022

Л. А. Озеров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казаринов Л. С.
Пользователь: kazarinovls
Дата подписания: 23.01.2022

Л. С. Казаринов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Моделирование систем управления (МСУ)» 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 МСУ 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
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знает: как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления Умеет: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления Имеет практический опыт: использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	Знает: способы оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления Умеет: оценить эффективность систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления Имеет практический опыт: владения навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах, 1.О.20 Теория автоматического 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.20 Теория автоматического управления	Знает: как выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью

	совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, как осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления Умеет: выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления Имеет практический опыт: выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления
1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах	Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах, как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в

	технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, как осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, методы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, способы формулирования задач управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах, использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных , осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, формулировать задачи управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач по принятию решения и управлению в сложных системах, использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной

	деятельности с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием методологии принятия решений и управления в сложных , оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием методологии принятия решений и управления в сложных системах, определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, владения навыками формулирования задач управления в технических системах с использованием знаний в области методологии принятия решений и управления в сложных системах

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 78,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия:	68	32	36
Лекции (Л)	28	16	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	16	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	65,25	35,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	11,75	11.75	0
Выполнение РГР	22	12	10
Подготовка к контрольной работе	22	12	10
Подготовка к экзамену	9,5	0	9.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	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),	4	2	2	0

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

5.1. Лекции

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

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	2
2	2	Преобразование Лапласа, определения, теоремы. Области применения ПЛ. Примеры применения преобразование Лапласа для получения моделей СУ, выходных сигналов СУ и для решения ДУ.	2
3	3	Схемы и приемы моделирования линейных СУ по ДУ. Примеры моделирования простых систем на ПК по ДУ	2
4	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.	2
5	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.	2
6	6	Методы численного интегрирования ДУ. Изучение методов численного интегрирования ДУ Эйлера, трапеций и др.	2
7	7	Дискретные системы. Числовые последовательности. Примеры z-преобразований числовых последовательностей. Решение задач. Разностные уравнения. Описания дискретных сигналов, блоков и систем. Примеры.	2
8	8	Дискретные системы. Моделирование дискретных СУ. Моделирование дискретных СУ по разностному уравнению. Регистр сдвига. Примеры моделирования простых дискретных блоков и систем на ПК	2
9	9	Импульсные системы. Моделирование импульсных СУ. Примеры моделирования простых импульсных систем на ПК	4
10	10	Замкнутые импульсные системы. Моделирование импульсных СУ. Примеры моделирования замкнутых импульсных систем на ПК	4
11	11	Синтез импульсных систем. Моделирование импульсных СУ. Методы синтеза импульсных систем. Моделирование импульсных СУ с различными дискретными регуляторами.	4
12	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.	4
13	13	Программы для моделирования СУ. Демонстрация программных продуктов для моделирования СУ	4
14	14	Средства анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ. Примеры анализа и синтеза СУ в программах моделирования СУ.	4

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 зачету	Программные средства для моделирования и анализа линейных систем автоматического управления: Учеб. пособ. / Ю.Э. Плешивцева, А.А. Казаков, А.Г. Мандра. – Самара: Самар.	7	11,75

	гос. техн. ун-т, 2010. – 123 с.: ил.		
Выполнение РГР	Дьяконов, В.П. Vissim+Mathcad+Matlab. Визуальное математическое моделирование. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384 с.	7	12
Подготовка к контрольной работе	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.	7	12
Выполнение РГР	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.	8	10
Подготовка к контрольной работе	Лазарев, Ю.Ф. Моделирование процессов и систем в MATLAB : учебный курс / Ю.Ф. Лазарев. – СПб. : Питер : Издательская группа BHV, 2005. – 512 с.	8	10
Подготовка к экзамену	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.	8	9,5

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	7	Текущий контроль	Контрольная точка 1	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ1 по моделированию релейной СУ.	зачет
2	7	Текущий контроль	Контрольная точка 2	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ2 по моделированию 4 видов СУ.	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольная точка 3	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ3 по моделированию СУ по передаточным функциям.	зачет
4	7	Текущий контроль	Контрольная точка 4	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ4 по моделированию СУ по ДУ.	зачет
5	7	Текущий контроль	Контрольная точка 5	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ5 по моделированию СУ по матрицам A B C D.	зачет
6	7	Текущий контроль	Контрольная точка 6	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ5 по моделированию и оптимизации коэффициента усиления СУ .	зачет
7	7	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	40	Зачетная работа состоит из 6 выполненных практических заданий. Каждое задание (ПЗ) оценивается: в 10 баллов, если оно решено полностью и правильно; и -1 балл, если задание решено с одной вычислительной ошибкой, -2 -3 и т.д.; в 0 баллов в случаях отсутствия отчета по ПЗ. Ответы на зачете оцениваются в 40 баллов. Максимальное возможное количество баллов за работу в семестре составляет 100 баллов.	зачет
8	8	Текущий контроль	Контрольная точка 8	0,1	10	Начисляется 10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ7 по моделированию дискретной СУ.	экзамен
9	8	Текущий контроль	Контрольная точка 9	0,1	10	Начисляется до10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ8 по моделированию и проектированию дискретного регулятора СУ.	экзамен
10	8	Текущий контроль	Контрольная точка 10	0,1	10	Начисляется до10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ9 по моделированию и оптимизации импульсной СУ.	экзамен
11	8	Текущий контроль	Контрольная точка 11	0,1	10	Начисляется до10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ10 по моделированию и проектированию СУ с наблюдателем полного порядка.	экзамен
12	8	Текущий контроль	Контрольная точка 11	0,1	10	Начисляется до10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ11 по моделированию и проектированию СУ с дискретными регулятором и наблюдателем.	экзамен
13	8	Текущий контроль	Контрольная точка 13	0,1	10	Начисляется до10 баллов при грамотном и точном выполнении задания ПЗ12 по	экзамен

						синтезу и моделированию СУ различными методами	
14	8	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	50	Экзаменационный билет содержит 3 практических вопроса - задания. Экзаменационная работа оценивается в 50 баллов, при этом каждое задание оценивается до 20 баллов. Критерии оценивания практического задания: Максимальный балл за ответ на практическое задание — 20 баллов. 15 баллов - Задание выполнено верно, с незначительными ошибками. 10 баллов - Задание выполнено с ошибками. 5 баллов - Ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку, либо задание выполнено не менее, чем на 60 процентов. 0-2 балла - Задание не выполнено, допущены ошибки. Для определения оценки за экзамен баллы полученные на экзамене суммируются с баллами в контрольных точках 8-13. По данной сумме баллов определяется оценка за экзамен (см. фонд оценочных средств).	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачетная работа состоит из 6 выполненных практических заданий. Каждое задание (ПЗ) оценивается: в 10 баллов, если оно решено полностью и правильно; и -1 балл, если задание решено с одной вычислительной ошибкой, -2 -3 и т.д.; в 0 баллов в случаях отсутствия отчета по ПЗ. Ответы на зачете оцениваются в 40 баллов. Максимальное возможное количество баллов за работу в семестре составляет 100 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Экзаменационный билет содержит 3 практических вопроса - задания. Экзаменационная работа оценивается в 50 баллов, при этом каждое задание оценивается до 20 баллов. Критерии оценивания практического задания: Максимальный балл за ответ на практическое задание — 20 баллов. 15 баллов - Задание выполнено верно, с незначительными ошибками. 10 баллов - Задание выполнено с ошибками. 5 баллов - Ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку, либо задание выполнено не менее, чем на 60 процентов. 0-2 балла - Задание не выполнено, допущены ошибки. Для определения оценки за экзамен баллы полученные на экзамене суммируются с баллами в контрольных точках 8-13. По данной сумме баллов определяется оценка за экзамен (см. фонд оценочных средств).	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
ОПК-3	Знает: как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления	+	+	+	+	+	+	+							+
ОПК-3	Умеет: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления	+	+	+	+	+	+	+							+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием моделирования систем управления	+	+	+	+	+	+	+							+
ОПК-4	Знает: способы оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления								+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: оценить эффективность систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления								+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: владения навыками оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов и моделирования систем управления								+	+	+	+	+	+	+

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. Озеров, Л.А. (Шифр в библиотеке О-466) Моделирование систем управления: учебное пособие по лабораторным работам. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2009. – 51 с.
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. О-466 Математическое моделирование систем управления: учебное пособие / Л.А. Озеров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. — 69 с.

4. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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.

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	Электронно-библиотечная система	Ковалев, П.И. Введение в теорию моделирования систем управления. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 68 с.

	работы студента	издательства Лань	— 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 Лань	Шапкарин, А.В. Лабораторный практикум "Теория автоматического управления. Методы исследования нелинейных систем": учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.В. 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
Лекции	705 (3б)	Видеопроектор, компьютер
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	Компьютеры
Практические занятия и семинары	712 (3б)	Компьютеры, доска