ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 15.06.2023

Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.13 Многоуровневые радиосистемы и комплексы управления
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 15.06.2023

Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Угаров П. А.
Пользователь: ugarovpa
Дата подписания: 15.06.2023

П. А. Угаров

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: Обучение студентов основным понятиям, моделям и методам анализа и синтеза многоуровневых иерархических радиосистем управления. По завершению освое-ния данной дисциплины студент способен и готов: - обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути её достижения (ОК–1); - стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6); - самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности (ОК-7); - понимать сущность и значение системного и структурного подходов при приня-тии решений в различных областях знаний (ОК-11); - анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументи-ровано вести дискуссию и полемику (ОК-12); - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно - техниче-скую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечест-венной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6); - проводить расчеты с использованием стандартных программных средств с це-лью получения оптимальных решений (ПК-20). Задачами дисциплины являются: -познакомить обучающихся с основными направлениями развития методов управления многоуровневыми; обучить студентов основным методам анализа и синтеза многоуровневых радио-систем, привить системный подход к постановке и решению задач; научить использованию современных инструментальных средств анализа и синте-за многоуровневых радиосистем и комплексов управления.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины соответствует Государственному образовательному стандарту специальности в части выполнения требований, предъявляемых к уровню профессиональной квалификации выпускников, их знаний, умений и навыков по соответствующему циклу дисциплин. Содержание дисциплины соответствует междисциплинарной логике, а соотношение объемов основных разделов программы соответствует учебному плану. Бюджет времени, отводимого на различные виды аудиторных занятий (лекционные, лабораторные), согласован с бюджетом самостоятельной работы студентов различной формы (индивидуальные занятия, подготовка к лабораторным работам). Программа обучения ориентирована на применении компьютерной техники и различного программного обеспечения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: способы декомпозиции задачи с целью построения многоуровневой системы управления, современные подходы к определению требований к качеству в непрерывно-дискретном пространстве состояний. Умеет: систематизировать информацию и определять количество уровней и степень межуровневого взаимодействия.

	Имеет практический опыт: в области владения методами постановки задачи проектирования многоуровневой системы с несколькими ранжированными критериями.
ПК-1 Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	Знает: способы декомпозиции задачи с целью построения многоуровневой системы управления, современные подходы к определению требований к качеству в непрерывно-дискретном пространстве состояний. Умеет: систематизировать информацию и определять количество уровней и степень межуровневого взаимодействия. Имеет практический опыт: владения методами постановки задачи проектирования многоуровневой системы с несколькими ранжированными критериями.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.26 Экономика, 1.Ф.15 Радиотехнические системы, 1.Ф.16 Основы квантовой радиоэлектроники, 1.О.07 Экология, 1.Ф.01 Основы радиофотоники, 1.Ф.04 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, 1.О.27 Правоведение, 1.Ф.24 Методы оптимизации радиосистем и комплексов управления, 1.Ф.12 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, 1.Ф.26 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления, 1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов 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.Ф.24 Методы оптимизации радиосистем и комплексов управления	Знает: современное состояние радиосистем и комплексов управления, тенденции развития ., основные понятия при решении задач анализа и синтеза радиосистем и комплексов, области применения современных методов оптимизации. Умеет: находить нерешенные проблемы и решать задачи оптимизации радиосистем с помощью математических методов., грамотно формулировать задачу оптимизации радиосистем и радиотехнических комплексов. Имеет

	практический опыт: владения современными технологиями оптимизации радиосистем для решения задач проектирования., владения современными технологиями оптимизации радиосистем для решения общенаучных задач.
1.Ф.01 Основы радиофотоники	Знает: классификацию оборудования для построения сетей оптической связи; основные физические и математические модели квантовых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные принципы построения и расчета оптических сетей; Умеет: рассчитывать основные параметры ВОЛС; использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации Имеет практический опыт: методологией измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона., навыками расчета оптоволоконных линий связи; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона
1.Ф.15 Радиотехнические системы	Знает: этапы разработки и реализации проекта; принципы построения современных радиотехнических систем, методы их анализа и проектирования, требования, предъявляемые к таким системам. Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные на-правления работ; ставить задачи при проектировании радиотехнических систем, составлять технические задания, формулировать требования к компонентам, алгоритмам информационной обработки и системе в целом. Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; навыками постановки задач проектирования радиотехнических систем, применяемой терминологией, информационно-поисковыми

	системами.
1.О.27 Правоведение	Знает: основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм , с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации., признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции, основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям/, Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права. Умеет: применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности., определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения., оценивать значимость и релевантность данных, адекватность процедур, методов, теорий и методологий решаемым задачам самостоятельно мыслить, вырабатывать и отстаивать свою позицию в дискуссии, аргументировать ее ссылками на нормативно-правовые акты/, Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы. Имеет практический опыт: навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности., использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции, владение навыками ставить перед собой правовые задачи, находить пути их решения навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем., Навыками оценивать государственно-правовые явления общественной жизни,

	понимать их назначение. Навыками анализировать текущее законодательство. Навыками применять нормативные правовые акты при разрешении конкретных ситуаций.
1.Ф.04 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы	Знает: требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ; общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки., источники помех в дисциплине основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы; возможные значения параметров помех, особенности распространения помех, методы и средства подавления помех; методы и средства защиты от помех; методы и средства испытаний на устойчивость к помехам; методы и средства измерений помех., методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов,используемых в системах РЭБ Умеет: оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ., пользоваться нормативными документами, регламентирующими требования по электромагнитной совместимости; решать задачи прогнозирования помех от основных источников; оценивать изменение параметров помех при распространении;принимать решение по обеспечению электромагнитной совместимости; определять состав испытательного оборудования, необходимого для проведения испытаний; проводить основные виды испытаний на устойчивость к помехам и измерять уровнипомех., применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделированиеобъектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: владение навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов., в навыках анализа результатов моделирования и расчетов современной теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы., методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных

	частей радиоэлектронных систем и комплексов.
1.Ф.16 Основы квантовой радиоэлектроники	Знает: математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные закономерности, содержание и сущность процессов и явлений, устройство, принципы действия квантовых приборов и систем. основные законы естественнонаучных дисциплин; методы вычислительной физики и математического моделирования структур, приборов квантовой и оптической электроники., основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, а также основные области их применения и степени экологической опасности; основные физические и математические модели кванто-вых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных сис-тем и комплексов Умеет: использовать математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик приборов квантовой электроники; использовать возможности и технические характеристики приборов и устройств квантовой и оптической электроники в современных радиосистемах, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники и применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации; ориентироваться в технической документации, делать оптимальный выбор оборудования. Имеет практический опыт: навыками привлекать для решения проблем, возни-кающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующий физико-математический аппара;навыками использования устройств квантовой и опти-ческой электроники в радиоэлектронных системах; , методиками расчета основных характеристик систем связи, локационных и навигационных систем и комплексов, использующих оптический диапазон; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона; методами использования физических и математических моделей компонентов и устройств оптического диапазона, используемых на этапах расчета и проектирования систем и комплексов
1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления	Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной

	техники, информационных технологий в области радиоуправления., методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. понимает роль информации в современном мире. Умеет: использовать современную элементную базу, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии припроектировании систем радиоуправления., применять системный подход для решения поставленных задач Имеет практический опыт: владения методами системного подхода к анализу и синтезу систем радиоуправления., владения навыками критического восприятия, поиска, анализа и синтеза информации.
1.Ф.26 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления	Знает: современные нелинейные радиосистемы управления, направления развития, современные методы расчета, анализа и проектирования нелинейных радиосистем управления. Умеет: рассчитывать характеристики линейных и нелинейных радиосистем управления, разрабатывать алгоритмы управления для реализации требуемых законов управления, реализовывать разработанные алгоритмы, разрабатывать техническое задание на проектирование. Имеет практический опыт: владения современным программным обеспечением для моделирования радиосистем управления, навыками построения моделей нелинейных систем и работы с ними.
1.Ф.12 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Знает: методы разработки и управления проектами, особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств,, особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, используемые в таком ПО языки для описания структурных, функциональных и принципиальных схем, схемы замещения и модели основных электронных приборов. Умеет: Создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения, отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать работу моделей, производить их оптимизацию., создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения,отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать работу моделей,

	производить их оптимизацию. Имеет практический опыт: методиками разработки и управления проектом; навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, а также применяемой в таких системах терминологией., владения навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств.
1.О.26 Экономика	Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования., основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования. Умеет: осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации., Осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации. Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы., оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.
1.О.07 Экология	Знает: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач., действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач. Умеет: использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельность с точки зрения требований экологической безопасности., использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельность с точки зрения требований экологической безопасности. Имеет практический опыт: Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией., работы с нормативно-правовой документацией.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Моделирование межуровневой координации в системе управления движением	23,75	23.75
Моделирование двухуровневой дискретно-непрерывной системы управления движением в среде Matlab	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	ВВЕДЕНИЕ	2	2	0	0
2	Общие вопросы теории структурного синтеза многоуровневой системы	18	6	0	12
3	Методы синтеза многоуровневой непреывно-дискретной системы с гарантированным качеством	22	6	0	16
4	Структура самооптимизирующейся радиосистемы управления.	6	2	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет курса и его задачи	2
2	2	Системный подход к структурному синтезу	2
3	2	Методы гарантирования качества работы многоуровневой системы	2
4	2	Многоуровневые модели	2
5	3	Общие вопросы структурного синтеза системы с переключением между несколькими регуляторами с гарантированным качеством	2
6	3	Возможности моделирования и синтеза многоуровневой системы в среде MATLAB	2
7	3	Понятие о нелинейных задачах структурного синтеза	1
8	3	Графическая иллюстрация методов и алгоритмов структурного синтеза	1

9	4	Структурная схема радиосистемы с контролируемыми переменными, обеспечивающими самооптимизацию нижнего уровня	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Моделирование многуровневой системы с применением непрерывно-дискретных автоматов	6
2	2	Определение критериев качества для теоретио-игровой задачи синтеза	6
3	3	Моделирование двухуровневой системы с тремя критериями качества	6
4	3	Решение задачи многократного имитационного моделирования для определения областей допустимой работы в системе MATLAB	6
5	3	Синтез субоптимального управления многоуровневой системой в целом	4
1	4	Выбор контролируемых переменных, обеспечивающих временное разделение решения задач на верхнем и нижнем уровнях самооптимизирующейся системы	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Моделирование межуровневой координации в системе управления движением	1. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы. – М.: Мир, 1978. – 312 с. 2. Lygeros J. Hierarchical, Hybrid Control of Large Scale Systems: Doctor of Philosophy The-sis. – Dept. of Electrical Engineering and Computer Sciences, University of California, Berkeley, May 1996. – 117 p.	10	23,75
Моделирование двухуровневой дискретно-непрерывной системы управления движением в среде Matlab	1. В. П. Дьяконов. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров, ДМК Пресс, 2011 г.	10	30

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва

			мероприятия				-ется в ПА
1	10	Проме-жуточная аттестация	Представление промежуточных результатов выполнения семестрового задания "Исследование многоуровневой системы управления дорожным движением"	-	5	Максимальный балл - полное соответствие текущих результатов требований, не учитывая Дополнения 1, 2 и 3. Окончательное оформление результатов не требуется.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Представление результатов выполнения семестрового задания в очной форме, демонстрация работоспособности модели на компьютере	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
УК-2	Знает: способы декомпозиции задачи с целью построения многоуровневой системы управления, современные подходы к определению требований к качеству в непрерывно-дискретном пространстве состояний.	+
УК-2	Умеет: систематизировать информацию и определять количество уровней и степень межуровневого взаимодействия.	+
УК-2	Имеет практический опыт: в области владения методами постановки задачи проектирования многоуровневой системы с несколькими ранжированными критериями.	+
ПК-1	Знает: способы декомпозиции задачи с целью построения многоуровневой системы управления, современные подходы к определению требований к качеству в непрерывно-дискретном пространстве состояний.	+
ПК-1	Умеет: систематизировать информацию и определять количество уровней и степень межуровневого взаимодействия.	+
ПК-1	Имеет практический опыт: владения методами постановки задачи проектирования многоуровневой системы с несколькими ранжированными критериями.	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Жабреев, В. С. Элементы теории больших систем : Теория информационных цепей в управлении [Текст] учеб. пособие В. С. Жабреев, И.

А. Рыжкова, К. В. Федяев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр. ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 87, [1] с.

2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.

3. Волкова, В. Н. Теория систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М.: Высшая школа, 2006. - 511 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Плотникова, Н. В. Теория систем [Текст] учеб. пособие Н. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 53, [2] с. ил.

2. Тележкин, В. Ф. Автоматизированные системы управления производством [Текст] метод. указания к лаб. работам В. Ф. Тележкин ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1984. - 47 с. ил.

3. Беседин, А. А. Моделирование систем автоматического управления на ПЭВМ [Текст] учеб. пособие по лаб. работам А. А. Беседин, В. И. Долбенков, Т. К. Подлинева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1997. - 44, [1] с.

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

1. Автоматика и телемеханика ,ежемес. журн. ,Рос. акад. наук, Отд-ние энергетики машиностроения, механики и процессов управления , Ин-т пробл. управления РАН, Ин-т пробл. передачи инф-ции РАН

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов по спец. «Автоматизированные системы управления». -М.: Высшая школа, 1985. - 271с.

2. Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях. — М.: Наука, 1991. — 448 с.

3. Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 304с.

4. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. — М.: Мир, 1982. — 583 с.

5. Алексеев В.М., Галеев Э.М. Тихомиров Б.М. Сборник задач по оптимизации. — М.: Наука, 1984. — 288 с.

6. Анализ основных подходов к синтезу иерархических систем управления

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Анализ основных подходов к синтезу иерархических систем управления

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Анализ основных подходов к синтезу иерархических систем управления https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=1183853
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59483 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Перепелица, В.А. Системы с иерархической структурой управления: разработка экономико-математических и инструментальных методов. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В.А. Перепелица, Д.А. Тамбиева. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2009. — 270 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5353 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	434 (3б)	Компьютеры