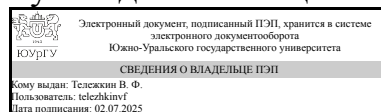


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



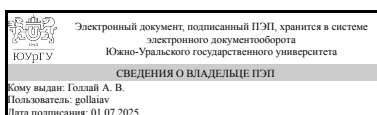
В. Ф. Тележкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.10 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

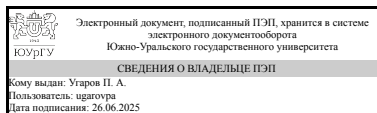
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. А. Угаров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является: Обучение студентов основным понятиям, моделям и методам анализа и синтеза многоуровневых иерархических радиосистем управления. По завершению освоения 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 принятии решений в различных областях знаний (ОК-11); - анализировать различного рода рассуждения, публично выступать, аргументированно вести дискуссию и полемику (ОК-12); - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно - техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6); - проводить расчеты с использованием стандартных программных средств с целью 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 синтеза 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.Ф.06 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, 1.Ф.25.М2.02 Элементы квантовой оптики, 1.Ф.25.М13.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, 1.Ф.12 Радиотехнические системы, 1.О.05 Правоведение, 1.Ф.05 Основы радиофотоники, 1.О.23 Цифровые устройства и микропроцессоры, 1.Ф.13 Основы квантовой радиоэлектроники, 1.О.24 Цифровая обработка сигналов, 1.Ф.25.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.25.М12.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.О.16 Экология, 1.Ф.09 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, 1.Ф.02 Проектная деятельность, 1.Ф.25.М3.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.25.М9.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.Ф.25.М3.03 Организация командной работы, 1.Ф.25.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.21 Методы оптимизации радиосистем и комплексов управления, 1.Ф.25.М12.03 Интеллектуальные измерительные системы, 1.Ф.25.М9.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.23 Основы проектирования нелинейных радиосистем и комплексов управления, 1.Ф.25.М1.03 Приложения и практика анализа	Не предусмотрены

данных, 1.Ф.25.М9.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.Ф.25.М1.02 Программирование для анализа данных, 1.Ф.25.М12.01 Цифровые измерительные устройства, 1.О.06 Экономика, 1.Ф.07 Основы теории радиосистем и комплексов управления	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.13 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 систем 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, возникающих 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.07 Основы теории радиосистем и комплексов управления	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. понимает роль информации в современном мире., современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области радиоуправления. Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач, использовать современную элементную базу, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии при проектировании систем радиоуправления. Имеет практический опыт: владения навыками критического восприятия, поиска, анализа и синтеза информации., владения методами системного подхода к анализу и синтезу систем радиоуправления.
1.Ф.25.М2.02 Элементы квантовой оптики	Знает: элементы квантовой оптики в рамках университетской программы, которая включает изучение таких явлений, как фотоэффект, тепловое излучение, эффект Римана, эффект Комптона, вынужденное излучение и другие Умеет: повторить основные формулы и закономерности, связанные с фотоэффектом и энергетикой фотонов Имеет практический опыт: энергии фотоэлектронов в исследовании 1. энергия фотона: $E = h\nu$, где h — постоянная Планка, ν — частота света. 2. Связь длины волны и частоты: $c = \lambda\nu$, где c — скорость света, λ — длина волны. 3. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов: $W_{\text{кин}} = h\nu - A$, где A — работа выхода.
1.Ф.25.М1.02 Программирование для анализа данных	Знает: какой язык программирования выбрать для работы с данными Умеет: выбрать один из множества языков программирования, который поможет ему быстрее освоить данную науку (анализ данных) Имеет практический опыт: как проводить расчеты и анализировать данные
1.Ф.25.М9.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический модели обработки информации; способы получения информации из

	окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интер-нет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате он-тологии Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифро-вых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей
1.Ф.05 Основы радиофотоники	Знает: 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; 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 Умеет: использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации, 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 Имеет практический опыт: навыками расчета оптоволоконных линий связи; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона, методологией измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона.
1.Ф.25.М13.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения	Знает: энерго- и ресурсосберегающие технологии, которые позволяют снизить потребление электричества, воды, газа, нефтепродуктов и других ресурсов, а также сократить выбросы вредных веществ в атмосферу Умеет: использовать энерго- и ресурсосберегающие технологии, которые позволяют снизить затраты на производство и эксплуатацию техники, увеличить ее срок службы, сократить негативное воздействие на окружающую среду и повысить качество жизни людей Имеет практический опыт: в использовании комплекса мероприятий, направленных на уменьшение потребления энергии и ресурсов при выполнении различных функций
1.Ф.25.М12.03 Интеллектуальные измерительные системы	Знает: основы построения интеллектуальных информационно-измерительных систем с, применением методов искусственного интеллекта Умеет: сформировать в информационно-измерительных системах перспективы их развития Имеет практический опыт: в методах измерения различных физических величин и в структуре интеллектуальных датчиков с использованием методов искусственного интеллекта
1.Ф.25.М12.02 Программное обеспечение измерительных процессов	Знает: программное обеспечение измерительных процессов играет важную роль в принятии решений. поскольку позволяет реализовать алгоритмы управления процессом измерений величин, характеризующих состояние исследуемого объекта и сформировать управляющие воздействия по заданному закону управления измерить несколько величин (например, давление, разность давлений, температуру) с последующим расчётом искомой величины, характеризующей объект измерений (расход энергоносителя, количество тепловой энергии и т. д.). 1 При проведении испытаний для целей утверждения типа измерительных систем требуется проверка программного обеспечения (его аттестация). Существуют различные подходы к этому процессу, например: Умеет: измерить несколько величин (например, давление, разность давлений, температуру) с последующим расчётом искомой величины, характеризующей объект измерений (расход

	энергоносителя, количество тепловой энергии и т. д. Имеет практический опыт: в области аттестации с использованием специально разработанных компьютерных программ генерации образцовых цифровых тестовых сигналов
1.Ф.23 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.25.М9.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами	Знает: как осуществить интеграцию информационных и производственных технологий управления предприятием, роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни Умеет: умеет оценить масштабность и динамику развития информационных технологий для надлежащей организации управления, выбирать информационные техно-логии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры Имеет практический опыт: в исследовании особенностей управления ИТ в современных условиях и в области развития подхода к оценке уровня организации управленческих процессов в контексте последних достижений экономической науки в области организационного менеджмента, саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий
1.О.23 Цифровые устройства и микропроцессоры	Знает: языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основ-ных узлов цифровых устройств, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий

	Имеет практический опыт: отладки и тестирования программ-ного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО, использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности
1.Ф.25.М12.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: цифровые измерительные устройства Умеет: как построить структурную схему и оценить достоинства цифровых измерительных устройств Имеет практический опыт: использования цифровых измерительных приборах, в которых осуществляется автоматическое преобразование входной измеряемой аналоговой (непрерывной) величины в соответствующую дискретную величину с последующим представлением результата измерения в цифровой форме
1.Ф.09 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Знает: 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., методы разработки и управления проектами, особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, 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: владения навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. , методиками разработки и управления проектом; навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, а также применяемой в таких системах терминологией.

1.Ф.06 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 моделирование объектов 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.О.16 Экология	Знает: как выявлять естественнонаучную сущность проблем, связанных с решением проблем экологии, 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: формулировать и ставить задачи, связанных с решением проблем экологии, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности., использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности. Имеет практический опыт: решения задач, связанных с решением проблем экологии, Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией., работы с нормативно-правовой документацией.
1.О.24 Цифровая обработка сигналов	Знает: математический аппарат описания сигналов и линейных систем, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий Имеет практический опыт: применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов, использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности
1.Ф.25.М9.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач
1.Ф.25.М3.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения

	профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
1.Ф.25.М1.03 Приложения и практика анализа данных	Знает: приложения и практику анализа данных, которые позволяют осуществлять изучение особенностей разработки приложений и сервисов построенных на основе методов анализа данных, а также особенности разработки пользовательского интерфейса и работы с системами контроля версий Умеет: автоматизировать сбор и анализ информации из различных источников в глобальных компьютерных сетях Имеет практический опыт: в создании презентации результатов проекта по анализу данных
1.Ф.25.М3.03 Организация командной работы	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; стратегии и принципы командной работы; условия эффективной командной работы Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; вырабатывать командную стратегию и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленных целей; применять принципы и методы организации командной деятельности Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач разного уровня сложности
1.Ф.02 Проектная деятельность	Знает: теоретическую и практическую подготовку в области разработки и обеспечения функционирования радиоэлектронных устройств, систем и комплексов, предназначенных для решения задач локации, навигации и радиоуправления техническими объектами Умеет: проектировать, моделировать, осуществлять экспериментальную отработку и

	подготовку производства радиоэлектронных систем и комплексов Имеет практический опыт: в техническом обслуживании радиоэлектронных систем и комплексов
1.Ф.21 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.25.М2.01 Основы квантовой механики	Знает: основы квантовой механики, которые включают два ключевых принципа: 1)квантование энергии. Это когда энергия микрочастиц принимается только в определённых дискретных значениях, называемых квантами; 2)принцип неопределённости, поскольку невозможно точно определить и положение и импульс частицы одновременно Умеет: оценить раздел теоретической физики, составляющей основу квантовой теории и описывающей физические явления на самом элементарном уровне – уровне частиц Имеет практический опыт: в исследовании эксперимента (на лекции по физике) Луи де Бройля "корпускулярно-волновой дуализм", именно он лег в основу квантовой механики
1.Ф.25.М2.03 Квантовые вычисления	Знает: квантовые вычисления — это введение в основы этого типа расчётов, которые основаны на принципах науки, изучающей поведение материи и энергии на уровне субатомных частиц Умеет: использовать математический аппарат двоичной логики и электрических эффектов Имеет практический опыт: в области вычисления булевой алгебры
1.Ф.12 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.05 Правоведение	Знает: основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм , с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации., 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., признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции 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., 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., определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения. Имеет практический опыт: навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности., 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., использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции
1.О.06 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.

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	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 непрерывно-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 многоуровневой системы с применением непрерывно-дискретных автоматов	6
2	2	Определение критериев качества для теоретико-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	4

		разделение решения задач на верхнем и нижнем уровнях самооптимизирующейся системы	
--	--	---	--

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Моделирование междуровневой 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 Thesis. – 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 мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Промежуточная 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	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. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747, [2] с. ил.
2. 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.
3. Зырянов Г. В. Системы управления многосвязными объектами : учеб. пособие / Г. В. Зырянов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 111, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436266
4. Плотникова Н. В. Теория систем : учеб. пособие / Н. В. Плотникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2005. - 53, [2] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Жабреев В. С. Элементы теории больших систем : Теория информационных цепей в управлении : 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.

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

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

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

5. Анализ основных подходов к синтезу иерархических систем управления

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

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

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 (36)	Компьютеры