

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галуни́н Серге́й Алекса́ндрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 01.03.2022 19:04:09

Уникальный программный ключ:

1cb4f9edcd6d31e931c5f56ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8658b

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

образовательной программы подготовки магистров

«Управление и информационные технологии в технических системах»

по направлению

27.04.04 «Управление в технических системах»

«Нелинейное и адаптивное управление в технических системах»

Основная цель дисциплины заключается во введение студента в область функций и алгоритмов управления, обеспечивающих решение таких задач, как управление с применением математических моделей, методов рекуррентного оценивания параметров и переменных состояния, метода функций Ляпунова.

Излагаются основы теории автоматических систем идентификационного и прямого адаптивного управления одно- и многомерными объектами. Основное внимание уделяется детерминированным и стохастическим алгоритмам адаптации, синтезу и анализу типовых функциональных схем нелинейных и адаптивных систем управления.

Рассматриваются примеры компьютерного моделирования типовых систем адаптивного управления, используемых для самостоятельного изучения описываемых систем на практических занятиях и в курсовом проектировании.

«Проектирование оптимальных систем управления»

Излагаются основные методы оптимального управления: вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование, численные методы расчета оптимального управления. Рассматриваются основы H_∞ -управления и управления на основе упреждающих моделей.

Излагаются методы решения оптимизационных задач для непрерывных и дискретных систем, для детерминированных и стохастических задач. Изучается построение оптимальных систем в условиях неполной информации о векторе состояния.

«Современные методы теории управления»

Концепция неопределенности в управлении. Интервальные системы управления и робастная устойчивость. Принцип сравнения в управлении. Свойство пассивности. Параметрический синтез. Аналитическое конструирование агрегированных регуляторов. Метод управляющих функций Ляпунова. Бэкстеппинг. Обратные задачи динамики. Синтез робастных систем управления. Линеаризация обратной связью. Синтез полиномиальных систем управления. Нелинейные динамические корректирующие устройства. Синергетика и физическая теория управления

«Иностранный язык»

Цель курса — обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задача курса – овладение способностью общаться в большинстве ситуаций, которые могут возникнуть в повседневной и профессиональной деятельности. По структуре курс делится на следующие аспекты (модули): разговорная практика и аудирование, чтение, письменная практика, практика перевода и практическая грамматика. Модули различаются тематикой и лексическим составом учебного и информационного материалов. Обеспечивается систематическое совершенствование всех четырех языковых умений и основных грамматических тем.

«Русский язык как иностранный»

Данная дисциплина ориентирована на обучение иностранных магистрантов нефилологических специальностей, имеющих диплом бакалавра Российских вузов и владеющих русским языком на уровне ТРКИ–2. Содержание программы составляют требования к уровню владения языком в различных видах речевой деятельности, а также языковой и речевой материал.

Освоение программы позволит иностранным учащимся удовлетворить необходимые коммуникативные потребности прежде всего в учебной и социально-культурной сферах общения, создаст базу для успешного усвоения специальных дисциплин и, в конечном итоге, успешной защиты ВКР.

Курс русского языка для магистрантов призван обеспечить формирование коммуникативной компетенции выпускника на уровне, достаточном для квалифицированного осуществления им профессиональной деятельности на русском языке. Обучение осуществляется на материале общенаучных, профильных, страноведческих, литературно-художественных и общественно-политических текстов.

«Идентификация и диагностика систем управления»

Изучаются экспериментальные методы исследования объектов управления при различных входных тестовых воздействиях. Рассматривается метод статистической идентификации объектов на базе уравнения Винера-Хопфа.

Изучаются вопросы построения диагностических систем. Рассматриваются методы выделения информативных диагностических признаков на основе сжатия диагностической информации.

«Коммерциализация результатов научных исследований и разработок»

Коммерциализация результатов научных исследований и разработок представляет собой процесс вовлечения их в экономический (коммерческий) оборот в целях обеспечения инновационного развития национальной и международной экономики.

Актуальность данной дисциплины обусловлена необходимостью модернизации экономики в условиях смены существующего технологического уклада на основе реализации потенциала высокотехнологичных отраслей науки и техники, в том числе, в рамках программы "Цифровая экономика". Разработка и внедрение результатов научных исследований в экономическую деятельность

организаций и предприятий является одним из ключевых факторов успеха экономических преобразований.

Реализация задач инновационного развития требует проведения квалифицированной и компетентной оценки экономической эффективности проектов, ориентированных на выпуск высокотехнологичной продукции и продвижение новых технологий.

Основной целью данной дисциплины является формирование у будущих магистров комплекса знаний, умений и практических навыков разработки бизнес-плана коммерциализации инновационных идей в форме создания новых/усовершенствованных видов продукции, товаров, работ и услуг, исследуемых в процессе проведения НИР магистранта.

Освоение поэтапной методики бизнес-планирования и проектирования различных инновационных проектов позволит обеспечить приобретение компетенций, необходимых при решении задач вывода полученных результатов на рынок сбыта и оценки их экономической эффективности.

«Цифровые двойники производственных и технических систем»

Организационные системы, производственные системы, гибкие (производственные) системы, технологические системы.

Менеджмент (качества, устойчивого развития, непрерывности бизнеса, инноваций, знаний, риска, оптимизации активов, производственных отношений, интеграция менеджмента). Процессное и проектное управление. Бизнес-процессы. Информационные системы стратегического менеджмента. Корпоративная информатика. Информатика проектирования. CALS/ИПИ-технологии.

Данные. Информация. Знания. Технологии для исследования и разработок. Культура цифрового моделирования и компьютерных вычислений. Суперкомпьютинг. Вычислительные сети. Центры данных. Виртуальные полигоны нового.

Цифровая трансформация экономики. Цифровая промышленность. Цифровое производство. Цифровые двойники продуктов и производств. Цифровые

двойники открытых систем. Вызовы сложности. Сложность – технологии – компетенции. Умные модели. Новая парадигма производства. Сложность открытых систем. Парадигма физики открытых систем (ФОС).

Киберфизические системы. Проблемы безопасности информационных и киберфизических систем (СейфНет). Парадигма безопасности.

Цифровые технологии становления новой парадигмы производства. Проектирование и моделирование. Аддитивные технологии (3D-printing). Технологии создания материалов с заданными свойствами. Технологии роботостроения и «системостроеия» (системной инженерии). Технологии интернета вещей, больших данных, машинного обучения.

Цифровой двойник объект/продукта. Цифровой двойник производства. Сложность. Примеры. Умные цифровые двойники. Цифровые тени. Умные цифровые тени. Технологии промышленного интернета и диагностики. «Цифровая нить» - технология создания и применения цифрового двойника. Технологии «best-in-class». Ключевые компетенции формирования умных цифровых двойников и умных цифровых теней: кастомизация, системный инжиниринг, многоуровневая матрица целевых показателей и ресурсных ограничений, валидация «умных» моделей, цифровая сертификация.

Цифровые двойники открытых систем. Метод ФОС. Единая технология ФОС. Технологическая платформа ФОС. Аналитическое ядро технологической платформы ФОС. Дескриптивный о конструктивный компоненты технологической платформы ФОС. Проективный компонент ФОС. Новая парадигма системных исследований. Новое направление науки о данных.

Производство научно-достоверноо полного завершеного системного знания из эмпирических описаний систем. Умные модели систем (цифровые двойники): цифровой двойник системы в эмпирической реальности, цифровой двойник системы в ее собственных качествах, цифровой двойник системы в состояниях, цифровой двойник внутрисистемных взаимодействий, цифровой двойник системы в целом.

«Автоматизация и управление технологическими процессами»

В процессе освоения дисциплины формируется понимание процессов автоматизации и управления технологическими процессами. В рамках данного курса студент изучает методологию, научные основы и формализованные методы построения систем управления технологическими процессами, теоретические основы и методы математического моделирования автоматизированных систем управления и автоматизированных технологических комплексов, функциональных задач и объектов управления, а также их алгоритмизацию.

«Интеллектуальные информационные системы в управлении»

Цель курса - ознакомить студентов с основными понятиями, методами и практически полезными примерами построения интеллектуальных информационных систем на основе изучения базовых моделей искусственного интеллекта (ИИ), подготовить обучаемых к практической деятельности в области разработки, внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта для решения задач управления в технических системах.

«Социальные коммуникации в профессиональной среде»

Курс нацелен на развитие способности слушателей к критическому анализу конкретных коммуникативных практик и ситуаций межличностного взаимодействия и формирование навыков управления коммуникативным поведением в деловом взаимодействии. Обсуждаются и отрабатываются базовые коммуникативные навыки в деловой среде, приемы управления группой и принятия групповых решений, основы письменной деловой коммуникации и правила делового телефонного общения.

«Системы отказоустойчивого управления»

Целью освоения дисциплины является ознакомление будущих магистров с современным научно-методическим аппаратом теории надежности и отказоустойчивости систем управления.

Задачами изучения дисциплины является формирование знаний в области научно-методологического аппарата теории отказоустойчивого управления для решения задач автоматизации и управления, формирование умений по использованию теории в процессе применения современного инструмента проектирования программно-аппаратных средств, для решения задач автоматизации и управления, разработки технологии создания специализированных программных и аппаратных средств.

«Компьютерные технологии управления в технических системах»

Рассматриваются технологии применения компьютеров в системах автоматизации и управления, в частности, SCADA системы, а также технологии использования компьютеров при проектировании систем управления на этапах идентификации, математического и физического моделирования, обработки сигналов, программирования, оптимизации и тестирования, в том числе, средствами интегрированной среды Matlab.

«Микропроцессорные системы управления»

Изучаются основы цифровой электроники, схемотехники, микропроцессорной техники, общие принципы разработки микропроцессорных устройств систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Рассматриваются устройства, принципы действия, характеристики и параметры различных микропроцессорных БИС и микропроцессорных наборов (комплектов), микроконтроллеров, системы команд, методы программирования микропроцессорных устройств.

«Нелинейные модели управляемых объектов»

Рассматриваются разновидности и классы моделей управляемых объектов и обосновывается необходимость в нелинейных моделях. Приводятся формы представления статических и динамических одномерных и многомерных

нелинейных моделей: функциональные ряды Вольтерра, полиномы Колмогорова-Габора, модели Винера и Хаммерштейна, настраиваемые Neuro- и Fuzzy-аппроксиматоры.

Излагаются методы анализа динамических непрерывных конечномерных моделей. Нелинейные дифференциальные уравнения и условия существования и единственности решения. Проблема устойчивости и методы Ляпунова. Периодические режимы, бифуркации, катастрофы и хаос в нелинейных системах. Методы их анализа на примерах классических моделей нелинейной динамики. Основные положения синергетики.

Рассматриваются нелинейные модели систем дискретного времени в виде нелинейных разностных уравнений, а также модели дискретно-событийных объектов управления: конечные автоматы и гибридные модели.

Даются способы идентификации нелинейных моделей объектов управления. Обсуждаются программные средства компьютерного моделирования и анализа нелинейных моделей управляемых объектов.

«Диагностика в технических системах» (для УП №570-20)

«Распределенная обработка данных» (для УП №570-19)

Основной целью дисциплины является обучение теоретическим знаниям и практическим умениям в области предназначения и использования распределенных систем для обработки информации, построения распределенных систем различными программными средствами, изучение основных понятий и принципов распределенной обработки данных и высокопроизводительных вычислений. Детально описываются процессы параллельной обработки данных и показаны современные подходы к решению возникающих при параллельной обработке информации задач.

«Информационные сети и телекоммуникации»

В рамках дисциплины рассматриваются вопросы развития, построения и функционирования информационных сетей и телекоммуникации, особенности

традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных сетей, изучение протоколов, процедур и аппаратных средств, применяемых при построении сетевых систем. Отдельно рассматриваются вопросы коммутации пакетов и каналов, а также кодирования информации.

«Нечеткие системы управления»

Рассматривается решение задач управления, которые не могут быть описаны традиционным математическим моделированием из-за отсутствия необходимых данных или их неполноты. Изучается использование лингвистического моделирования в нечетких системах, которое ускоряет цикл проектирования, упрощает программирование и повышает точность управления. Изучается использование в нечетких системах управления Fuzzy– и Neuro-Fuzzy – технологий.

«Нейроинформатика в задачах управления»

Нейроинформатика — область научных и практических исследований, лежащая на пересечении нейронауки и информатики. Нейроинформатика является разделом искусственного интеллекта, объединяющим нейросетевые и нейрокомпьютерные технологии. Соответственно, в рамках данной дисциплины рассматриваются как теоретические основы, так и технические приложения Neuro-технологий. Акцент делается на применении нейронных сетей для решения задач управления, идентификации и диагностики в технических системах, рассматриваются способы решения этих задач с помощью искусственных нейронных сетей, реализованных на компьютере.

«Нейросетевое управление»

Изучаются фундаментальные свойства искусственных нейронных сетей с точки зрения целей и задач управления динамическими нелинейными объектами, принципы и цели построения нейросетевых систем управления в конкретных условиях функционирования объекта, теоретические основы проектирования

нейросетевых систем адаптивного управления нелинейными объектами со сложной динамикой поведения в условиях неполноты информации. В результате изучения дисциплины магистранты приобретают знания по методам синтеза нейросетевых систем управления нелинейными объектами, методам анализа условий гарантированной достижимости целей управления и овладевают навыками компьютерного моделирования нейросетевых систем управления.

«История науки и техники в области технических систем»

Учебный курс посвящен изучению исторического процесса открытия новых физических явлений, формирования теорий и законов, появления основополагающих идей и технических решений в области электротехники, электромеханики и автоматики, приведших к формированию управления в технических системах, как широкого научного направления, а также обзору основных этапов его развития. Дисциплина включает также знакомство с историей Санкт-Петербургского электротехнического университета “ЛЭТИ” и созданием в нем основных научных школ.

«Системная аналитика в исследованиях и разработках»

Видение стратегических и оперативных проблем. Производство системного знания. Создание и эксплуатация технологической платформы подготовки системных решений. Управление информационными ресурсами знания, знаниями, ресурсами решений. Моделирование решений. Оформление и представление решений. Методики продвинутой аналитики. Документированные проектные решения, воплощенные в лидирующие стандарты деятельности компании, в стабильное функционирование информационной инфраструктуры, отвечающее требованиям и ожиданиям клиентов. Моделеориентированная системная инженерия. Искусственный интеллект и гибридные вычисления. Системная аналитика. Технологии системного моделирования. Компьютерные вычисления. Большие данные. Суперкомпьютинг. Методы и технологии производства знания. Знание-центрическая системная аналитика.

Слабо структурированные системы и концептуальная наука. Моделирование сложных плохо определенных ситуаций. Когнитивное моделирование. Когнитивная модель. Когнитивная структуризация. Когнитивная карта ситуации. Структурно-функциональная декомпозиция ситуации. Структурное моделирование. Сценарный анализ.

Концепция сетей Петри. Модель асинхронного процесса. Определение сетей Петри. Выполнение сетей Петри. Классификация сетей Петри. Задачи и алгоритмы анализа. Матричный анализ. Функциональные возможности. Модели, родственные сетям Петри. Динамическая логика. Координация и синхронизация. Временные сети. Е-сети.

Агрегатное моделирование. Кусочно-линейные агрегаты. Внутренние и внешние события. Событийная динамика. Сети агрегатов. Автоматное и агрегатное моделирование. Модели обслуживания как агрегат. Моделирование дискретно-событийных и непрерывно-дискретных систем.

Модели системной динамики. Концепция и формальные основания моделей системной динамики. Поточковая стратификация. Темпы потоков. Составление потоковых диаграмм. Применение моделей системной динамики.

Алгоритмы и модели. Недоопределенные множества. Недоопределенные модели и операции с недоопределенными значениями. Недоопределенность в системах представления и обработки знаний. Программирование в ограничениях (Constraint Programming).

Машинное обучение (вероятностные сети (марковские, байесовские). Байесовские сети доверия (БСД). Вероятностный вывод. Иерархическая кластеризация. Обучение без учителя. Графовая вероятностная модель. Алгоритм предсказания на основе БСД. Дерево сочленений. Опрос сети с помощью дерева сочленений. Алгоритмы для вычислений и рассуждений в условиях неопределенности свидетельства.

Машинное обучение (искусственные нейронные сети (ИНС)). Топология ИНС. Полносвязная, слабосвязная, многослойная ИНС. Монотонные ИНС. ИНС с

обратными связями и без обратных связей. Парадигмы ИНС. Парадигмы обучения. Алгоритмы обучения. Сверточная сеть. Глубокое обучение.

Предсказательное моделирование. Выбор и применение модели «первого принципа». Метод создание суррогатной модели. Снижение размерности. Использование ИНС. Репликативные ИНС. Пример построение суррогатной модели. Технология MACROS.

Производство научно-достоверного знания. Физика открытых систем (ФОС). Методологические основания ФОС. Метод ФОС. Онтологическое моделирование. Реконструктивный анализ открытых систем. Система в данных. Система в отношениях. Система в собственных качествах. Язык систем. Коммуникативное моделирование. Система в эталонах состояния собственных качеств. Моделирование состояний. Система в моделях форм воплощения собственных качеств. Кластеры актуальных состояний. Система в состояниях. Внутрисистемные взаимодействия. Цифровые двойники открытых систем.

Квалитология системного знания. Информационный, интеллектуальный, когнитивный, технологический ресурсы системного знания.

Многомерная системная знание-центрическая аналитика открытых систем.. Общесистемные задачи системного инжиниринга. Методы решения общих системных задач на основе знания. Решатели системных задачи. R&D-кластеры для предметных доменов.

«Квалиметрия, теория оценивания и принятия решений»

Излагаются: предмет, структура, принципы и аксиомы квалиметрии; подходы теории экспертного оценивания; идеи, проблемы и задачи принятия решений. Рассматриваются: методы экспертных опросов; типы отношений предпочтения; анализ многокритериальных решений; методы оценки качества экспертов и согласованности экспертных суждений. Изучаются: методы оценивания качества объектов различной природы; типы шкал измерений; виды экспертных оценок; методы группового выбора; методы принятия решений в условиях неопределенности.

«Учебная практика (ознакомительная практика)» (для УП №570-20)

Целью учебной практики магистров, в соответствии с общими целями основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», является приобретение практических умений и навыков профессионально-педагогической деятельности, укрепление мотивации к педагогическому труду в учебном заведении (в том числе в высшей школе).

«Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)» (для УП №570-20)

Производственная практика должна обеспечить закрепление и конкретизацию результатов теоретического обучения, приобретение студентами умения и навыков самостоятельной практической работы по избранному направлению подготовки. Практика должна способствовать пониманию теоретических и практических проблем отрасли информационных технологий, профессиональной деятельности в информационном обществе, адаптации к рынку труда по направлению подготовки.

Производственная практика состоит в том, чтобы путем непосредственного участия обучающегося в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, учебных практик, приобрести общие и профессиональные компетенции, а также связанные с ними профессиональные умения и навыки.

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)» (для УП №570-20)

Производственная практика (НИР) направлена на расширение и углубление теоретических знаний, формирование умений и навыков выполнения разработки и проектирования в профессиональной сфере, подготовки технических отчетных документов. Производственная практика, реализуемая в 2-ом и 3-ем учебном

семестрах, выполняет интегрирующие функции в формировании навыков (владений) самостоятельного применения изученных в рамках профессиональных и профильных дисциплин инструментов и методов разработки и проектирования в предметной области. Выполняемые в рамках производственной практики проектные работы составляют основу соответствующих разделов выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

«Производственная практика (преддипломная практика)» (для УП №570-20)

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки.

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

«Учебная практика» (для УП №570-19)

Целью учебной практики магистров, в соответствии с общими целями основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах», является приобретение практических умений и навыков профессионально-педагогической деятельности, укрепление мотивации к педагогическому труду в учебном заведении (в том числе в высшей школе).

«Производственная практика (НИР)» (для УП №570-19)

Производственная практика (НИР) направлена на расширение и углубление теоретических знаний, формирование умений и навыков выполнения разработки и проектирования в профессиональной сфере, подготовки технических отчетных

документов. Производственная практика, реализуемая в 2-ом и 3-ем учебном семестрах, выполняет интегрирующие функции в формировании навыков (владений) самостоятельного применения изученных в рамках профессиональных и профильных дисциплин инструментов и методов разработки и проектирования в предметной области. Выполняемые в рамках производственной практики проектные работы составляют основу соответствующих разделов выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации).

«Преддипломная практика» (для УП №570-19)

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки.

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

«Государственная итоговая аттестация»

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

«Программные комплексы многомерной системной аналитики»

Дисциплина посвящена изучению современных подходов к решению задач многомерной системной аналитики. Изучение построено на системном

рассмотрении фундаментальных и практических знаний в области многомерной системной аналитики и управленческого анализа, применении на практике современных информационных технологий для решения указанных задач.

Целью дисциплины является освоение методологии и теоретических основ построения аналитических систем, получение знаний о современных концепциях и системах управления, ориентированных на аналитическую работу. Получение практических навыков решения типовых задач подготовки и принятия управленческих решений с применением современных информационно-аналитических технологий.

«Программирование систем реального времени»

Дисциплина ставит целью сформировать у студентов знания принципов построения и функционирования программных средств систем реального времени (СРВ) и навыки программирования прикладных программ реального времени для персональных ЭВМ класса IBM-PC.

Излагаются вопросы многопоточной организация вычислительного процесса, механизмы синхронизации, диспетчеризации и управления программными потоками, включающих в себя средства создания, уничтожения и динамического изменения атрибутов.

Изучается QNX Neutrino, целевым назначением которого является реализация систем управления для широкого круга технологических приложений, начиная с небольших встроенных систем с ограниченными ресурсами и заканчивая крупными распределенными вычислительными средами.