

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки– *«01.04.02. Прикладная математики и информатика» (МОП: «Искусственный интеллект и робототехника»)*

Год начала подготовки: 2025г.

№	Наименование дисциплины	Краткое описание	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции
1	Линейное программирование и выпуклый анализ	Дисциплина "Линейное программирование и выпуклый анализ" представляет собой курс, предназначенный для студентов в области математики. В рамках этой дисциплины студенты изучают основные понятия и методы линейного программирования, которые используются для оптимизации линейных функций при ограничениях. Студенты также знакомятся с теорией выпуклых множеств и функций, изучая их свойства и методы анализа. В ходе обучения студенты также получают практические навыки решения реальных задач оптимизации, используя компьютерные программы и инструменты для численного анализа.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ППК-1.3) ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)

		Целью данной дисциплины является обеспечение студентов знаниями и умениями в области линейного программирования и выпуклого анализа, позволяя им успешно применять эти знания в решении сложных проблем оптимизации в различных областях, таких как экономика, инженерия, логистика и управление.	ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3) ОПК-4(ОПК-4.1,ОПК-4.2, ОПК-4.3)
2	Введение в машинное обучение	В курсе рассматриваются основные задачи обучения по прецедентам: классификация, кластеризация, регрессия, понижение размерности. Изучаются методы их решения, как классические, так и новые, созданные за последние 10–15 лет. Упор делается на глубокое понимание математических основ, взаимосвязей, достоинств и ограничений рассматриваемых методов. Отдельные теоремы приводятся с доказательствами. Все методы излагаются по единой схеме: - исходные идеи и эвристики; - их формализация и математическая теория; - описание алгоритма в виде слабо формализованного псевдокода; - анализ достоинств, недостатков и границ применимости; - пути устранения недостатков; - сравнение с другими методами; - примеры прикладных задач.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ППК-1.3) ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3) ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3) ОПК-4(ОПК-4.1,ОПК-4.2, ОПК-4.3)
3	Mathematics for ML	Цель дисциплины «Mathematics for ML» дать обзор основных методов, используемых в машинном обучении, развить интуицию студентов для лучшего понимания основных математических идей, лежащих за этими методами, и привить навыки работы с	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3)

		программным обеспечением, реализующим алгоритмы машинного обучения.	УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3) ПК-7(ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3) ПК-9 (ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ППК-1.3) ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3) ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3) ОПК-4(ОПК-4.1,ОПК-4.2, ОПК-4.3)
4	Численные методы (продвинутый курс)	Численные методы являются основной составляющей частью вычислительной математики, на основе которых строятся алгоритмы численного решения задач алгебры и анализа, дифференциальных уравнений и др. Цель предмета «Численные методы и оптимизация» - изучение современных разделов теории и некоторых ее приложений.	ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3)
5	Современные методы теории управления	Цель этого курса — предоставить студентам основные инструменты современной теории линейных систем. В курсе будет достигнут баланс между методами пространства состояний для анализа и синтеза линейных динамических систем	ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3)

		и методами частотной области для изучения свойств ввода-вывода многомерных линейных систем. Также будут рассмотрены методы адаптивного управления и модельно-прогностического управления. Содержание курса будет подкреплено примерами из различных областей применения и представлено таким образом, чтобы заинтересовать студентов с опытом в управлении и динамических системах, связи, обработке сигналов и изображений, информатике и инженерии, оптимизации, робототехнике, системах гражданской инфраструктуры, системной биологии и финансовой инженерии.	ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)
6	Теория управления	Процесс освоения дисциплины включает в себя следующие задачи: освоение основных понятий теории оптимального управления и методов постановки задач оптимального управления; овладение классическим аппаратом вариационного исчисления в применении к синтезу оптимального управления в отсутствии ограничений на управляющие воздействия; проработка принципа максимума (минимума) Л.С. Понтрягина; применение метода динамического программирования Р. Беллмана; овладение методами проверки наблюдаемости; применение полученных навыков для построения оптимальных по различным критериям систем. В результате освоения дисциплины студенты научатся: формулировать задачи оптимального управления объектами различной природы; применять подходящие методы синтеза	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ППК-1.3) ОПК-2(ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3) ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)

		оптимальных систем управления; синтезировать оптимальные системы управления различными способами. Настоящая дисциплина относится к циклу специальных дисциплин из математического и естественнонаучного направления, обеспечивающих подготовку магистра.	ОПК-4(ОПК-4.1,ОПК-4.2, ОПК-4.3)
7	Введение в обработку сигналов и изображений	В рамках этого курса студенты пройдут основы обработки и анализа цифровых сигналов и изображений. Она взаимодействует с курсами по программированию, особенно с использованием языков программирования, таких как Python, для реализации алгоритмов обработки сигналов и изображений. Кроме того, дисциплина имеет взаимосвязь с курсами по математическому анализу и линейной алгебре, обеспечивая необходимые математические основы для понимания алгоритмов обработки данных. Принципы физики и электроники также играют важную роль, поддерживая понимание процессов цифровой обработки сигналов и изображений. Этот курс является базовым для ряда последующих курсов: курс по компьютерному зрению, робототехнике и автоматическому управлению.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3)
8	Стохастические системы	В курсе студенты осваивают основы стохастических систем и процессов, включая цепи Маркова, оптимальное управление, фильтрацию Калмана, методы обучения с подкреплением и аппроксимацию функций. Также будет введение в теорию игр и её применение.	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3) ОПК-4(ОПК-4.1,ОПК-4.2, ОПК-4.3)
9	Организация вычислительных систем	Основная цель курса – предоставить фундаментальные знания о структурных	УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3)

		компонентах, принципах функционирования и архитектуре современных вычислительных систем, а также о методах их проектирования и оптимизации. Курс сочетает теоретические лекции и практические занятия, направленные на изучение и анализ архитектурных решений, методов проектирования и оптимизации вычислительных систем. Практические работы включают моделирование, анализ производительности и решение задач по оптимизации систем.	ПК-8 (ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3) ПК-10 (ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3) ПК-11 (ПК-11.1, ПК-11.2, ПК-11.3)
10	Основы ускоренных вычислений с использованием CUDA C/C ++	Использование графических процессоров для рендеринга хорошо известно, но их возможности для общих параллельных вычислений были изучены лишь недавно. Параллельные алгоритмы, работающие на графических процессорах, часто могут достигать 100-кратного ускорения по сравнению с аналогичными алгоритмами ЦП, причем во многих существующих приложениях для физического моделирования, обработки сигналов, финансового моделирования, нейронных сетей и множества других областей. В этом курсе рассматриваются методы программирования для графического процессора. На курсе будет представлен язык параллельных вычислений NVIDIA CUDA. Помимо рассмотрения модели и синтаксиса программирования CUDA, в курсе также будут обсуждаться архитектура графического процессора, высокопроизводительные вычисления на графических процессорах, параллельные алгоритмы, библиотеки CUDA и	ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ОПК-1(ОПК-1.1,ОПК-1.2, ОПК-1.3)

		приложения вычислений на графическом процессоре. Наборы задач охватывают оптимизацию производительности и несколько конкретных примеров применения графических процессоров, таких как численная математика, медицинская визуализация, финансы и другие области	
11	Алгоритмы и структуры данных (продвинутый курс)	Актуальность программы заключается в том, что слушатели знакомятся с многими продвинутыми структурами данных и алгоритмами, которые позволяют эффективным образом решать множество практических задач.	ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ОПК-1(ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
12	Введение в компьютерное зрение	Как научная дисциплина, Computer vision относится к теории и технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность, изображения с различных камер или трехмерными данными, например, с устройства Kinect или медицинского сканера. Как технологическая дисциплина, Computer vision стремится применить теории и модели компьютерного зрения к созданию систем компьютерного зрения. Примерами применения таких систем могут быть: Системы управления процессами (промышленные роботы, автономные транспортные средства); системы видеонаблюдения; системы организации информации (например, для индексации баз данных изображений); системы моделирования объектов или окружающей среды (анализ	УК-2, ПК-2, ПК-6 УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3) ПК-6 (ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3)

		медицинских изображений, топографическое моделирование); системы взаимодействия (например, устройства ввода для системы человеко-машинного взаимодействия); системы дополненной реальности, вычислительная фотография, например для мобильных устройств с камерами.	
13	Радиосистемы связи, локализации и навигации	Основная цель курса – дать студентам комплексное представление о принципах работы, архитектуре и применении современных радиосистем для связи, определения местоположения и навигации.	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
14	Проектирование аппаратных и программных систем цифровой обработки сигналов	В ходе этого курса студенты будут ознакомлены с основами архитектуры FPGA, инструментами разработки и проектирования, а также методами программирования. Этот курс является базовым курсом для будущих разработчиков в области цифровой электроники, встраиваемых систем и многих других областей технологической индустрии.	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3)
15	Параллельное программирование для кластерных систем	В рамках данного курса рассматриваются фундаментальные принципы и практические аспекты разработки параллельных приложений для кластерных систем, что позволяет эффективно использовать распределенные вычислительные ресурсы для решения сложных вычислительных задач. Студенты получают навыки написания и отладки параллельного кода, а также опыт работы с современными инструментами и библиотеками для параллельного программирования.	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
16	Параллельное программирование для систем с общей памятью	Цель курса – ознакомить студентов с основными принципами и методами разработки параллельных программ для систем с общей памятью, что	ПК-4 (ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3)

		является ключевым аспектом современных высокопроизводительных вычислений. Основные темы курса включают: • Введение в параллельное программирование: основные концепции, модели и парадигмы. • Архитектура систем с общей памятью: многопроцессорные и многоядерные системы, когерентность кэш-памяти. • Модель параллельного программирования OpenMP (Open Multi-Processing): директивы, параллельные циклы и секции, управление потоками. • Параллельное программирование на языке C/C++ и Fortran с использованием OpenMP. • Модель параллельного программирования TBB (Threading Building Blocks): задачи, параллельные контейнеры и алгоритмы.	ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
17	Основы искусственного интеллекта	Целью освоения учебной дисциплины «Основы искусственного интеллекта» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков разработки и использования нейросетевых технологий, реализующих инновационный характер в высшем образовании.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3)

18	Основы робототехники	Основная цель преподавания дисциплины «Основы робототехники» – формирование профессиональных компетенций будущего учителя технологии, основанных на формировании систематизированных знаний конструирования роботов и технологии готовых конструкций. Дисциплина направлена на формирование представлений будущего учителя технологии о содержании и методах использования образовательной робототехники в своей профессиональной деятельности.	ПК-7 (ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3) ПК-12 (ПК-12.1, ПК-12.2, ПК-12.3) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
18	Глубокое обучение с подкреплением	Курс посвящен "Глубокое обучение с подкреплением", т.е. новому поколению методов, основанному на нейронных сетях и позволившему радикально улучшить работу систем распознавания образов и искусственного интеллекта. Целью данного курса является ознакомление слушателей с основными идеями «глубокого обучения». Студенты научатся проектировать и обучать собственные нейросети и применять их для решения практических задач. Все темы курса снабжены как теоретическими заданиями, позволяющими глубже понять суть рассматриваемых понятий и методов, так и практическими заданиями, призванными дать возможность сопоставить теорию с практикой.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2(УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3) УК-3 (УК-3.1, УК-3.1, УК-3.3) УК-4(УК-4.1, УК-4.1, УК-4.3) УК-5(УК-5.1, УК-5.1, УК-5.3) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3)
19	Безопасность и надежность программного обеспечения	В рамках курса студенты будут изучать основы безопасной разработки программ. Будут изучаться известные программные ошибки и способы защиты программ от таких ошибок. Для прохождения данного курса необходимо базовые знания по C/C++.	ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3) ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)

