

03.04.01 Прикладные математика и физика

Очная форма обучения, 2016 года набора

Аннотации рабочих программ дисциплин

Анализ и распознавание изображений

Цель дисциплины:

- изучение слушателями математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений;
- знакомство с практическими приложениями математических методов анализа и классификации изображений.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний в области распознавания изображений;
- освоение математических методов решения задач анализа и классификации изображений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия и теории обработки изображений;
- ☐ математические методы решения задач анализа и классификации изображений;
- ☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

- ☐ применять математические методы решения задач анализа и классификации изображений к практическим задачам.

Владеть:

- ☐ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач анализа и классификации изображений.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задача анализа формы в изображениях
- Задача поиска и прослеживания границы дискретного образа

- Задача построения непрерывной границы дискретного образа
- Получение скелетного представления формы на основе диаграмм Вороного
- Скелетное представление формы двумерных объектов
- Циркулярное представление формы двумерных объектов
- Эффективные алгоритмы для разбиений Вороного

Основная литература:

Методы компьютерной обработки изображений. Под ред. В.А.Сойфера. М., Физматлит, 2003.
– 780 с.

Анализ сложноорганизованных данных

Цель дисциплины:

Освоение студентами алгоритмических основ анализа сложноорганизованных данных.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретических и прикладных аспектов статистических и алгоритмических основ анализа сложноорганизованных данных;
- изучение слушателями статистических и алгоритмических основ анализа сложноорганизованных данных;
- знакомство с практическими приложениями статистических методов анализа сложноорганизованных данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ математических методы решения задач анализа сложноорганизованных данных;
- ☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

- ☐ применять математических методы решения задач анализа сложноорганизованных данных к практическим задачам.

Владеть:

- ▣ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач анализа сложноорганизованных данных;
- ▣ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- ▣ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Задача восстановления нестационарных моделей сигналов
- Методы регуляризации в прикладных задачах восстановления зависимостей
- Построение и оценивание иерархических вероятностных моделей в типовых задачах восстановления зависимостей по эмпирическим данным
- Способы оценивания значений непрерывных параметров в нестационарных моделях данных Метод скользящего контроля для оценивания значений непрерывных параме

Основная литература:

1. Гарькина И.А., Данилов А.М., “Формализованная оценка качества сложных систем: состояние и перспективы”, Региональная архитектура и строительство, 2012, № 2, 34–37 elib
2. Виленкин С.Я. Статистическая обработка результатов исследования случайных функций. - М.: Энергия, 1979.

Биоинформатика

Цель дисциплины:

Изучение биологических процессов с помощью методов интеллектуального анализа данных.

Задачи дисциплины:

- изучение слушателями математических и алгоритмических основ биоинформатики;
- на примере задач из области биоинформатики проиллюстрировать, как математик мог бы вникать в специфику предметной области, чтобы суметь адекватным образом приспособить известные ему методы для решения прикладных и исследовательских задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные математические методы решения задач биоинформатики;
- основы внутреннего строения и принципов работы живой клетки;
- области применения и особенности работы основных пакетов биоинформационных программ и алгоритмов;
- особенности хранения генетической информации в молекуле ДНК.

Уметь:

- статистически анализировать достоверность получаемых результатов;
- извлекать и анализировать информацию из существующих публичных баз данных (NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB);
- применять на практике основные пакеты биоинформационных программ и алгоритмов;
- применять на практике стандартные методы и алгоритмы.

Владеть:

- ☑ навыками самостоятельной работы при решении типовых задач;
- ☑ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач биоинформатики;
- ☑ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- ☑ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Анализ текстов, использование баз данных. Био-логика и алгоритмы.
- Биологические данные, объекты и подходы к формализации задач. Задачи 1D→1D: сравнение символьных последовательностей.
- Задачи 1Dб→1Dб . Разработка проблемно-ориентированной теории на примере задачи распознавания вторичной структуры.
- Задачи 1Dб→Ф и 3D→Ф и задача аннотации генома. Анализ и синтез биологических сетей.
- Задачи 1Dднк. Задачи 1Dднк и 3Dднк.
- Задачи 1Dрнк, 2Dрнк, 3Dрнк. Рентгено-структурный анализ и ЯМР белков, задачи 3Dб→3Dб и 3Dб→2Dб.
- Молекулярная фармакология и хемоинформатика. Молекулярная фармакология и хемоинформатика.
- Проблемная область - биология. От клеточной биологии к задачам распознавания.

Основная литература:

1. Torshin I.Yu. Sensing the change from molecular genetics to personalized medicine. Nova Biomedical Books, NY, USA, 2009, In "Bioinformatics in the Post-Genomic Era" series, ISBN

1-60692-217-0.

2. Torshin I.Yu. Bioinformatics in the post-genomic era: physiology and medicine. Nova Biomedical Books, NY, USA (2007), ISBN 1-60021-752-4.

3. Torshin I.Yu. Bioinformatics in the Post-Genomic Era: The Role of Biophysics, 2006, Nova Biomedical Books, NY, ISBN 1-60021-048-1.

4. Waterman M, Introduction to Computational Biology: Sequences, Maps and Genomes. CRC Press, 1995. ISBN 0-412-99391-0.

Военная подготовка

Цель дисциплины:

Получение необходимых знаний, умений, навыков в военной области в соответствии с избранной военно-учётной специальностью "Математическое, программное и информационное обеспечение функционирования автоматизированных систем".

Задачи дисциплины:

1. Прохождение студентами дисциплины "Общественно-государственная подготовка".
2. Прохождение студентами дисциплины "Военно-специальная подготовка".
3. Прохождение студентами дисциплины "Тактика ВВС".
4. Прохождение студентами дисциплины "Общая тактика".
5. Прохождение студентами дисциплины "Общевойсковая подготовка".
6. Прохождение студентами дисциплины "Тактико-специальная подготовка".
7. Допуск к сдаче и сдача промежуточной аттестации, предусмотренной учебным планом.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. принципы построения, функционирования и практической реализации основных алгоритмов АСУ ВВС;

2. взаимодействие алгоритмов КСА объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО в процессе боевой работы, организации и несения боевого дежурства;
3. особенности построения алгоритмов управления частями (подразделениями) ЗРВ, ИА, РЭБ;
4. основы построения КСА КП и штаба объединения ВВС и ПВО, АСУ соединения ВКО;
5. назначение, состав, технические характеристики, устройство и принципы функционирования основных комплексов технических средств КСА;
6. взаимодействие функциональных устройств КСА.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. историю славных побед российского воинства и русского оружия;
2. порядок организации и проведения мероприятий морально-психологического обеспечения в подразделении;
3. основные этапы развития ВС РФ;
4. цели и задачи воспитательной работы в подразделении;
5. порядок организации и проведения мероприятий воспитательной работы в подразделении;
6. методику индивидуально-воспитательной работы с военнослужащими, проходящими военную службу по призыву и по контракту.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. основы боевого применения Сил и средств воздушно-космического нападения вооруженных Сил блока НАТО;
2. порядок и методику оценки воздушного противника;
3. организацию, вооружение частей и подразделений ПВО ВВС;
4. боевые возможности частей и подразделений ПВО ВВС;
5. организацию маневра подразделений ПВО ВВС;
6. основы подготовки частей и подразделений ПВО ВВС к боевому применению;
7. основы планирования боевого применения, сущность и содержание заблаговременной и непосредственной подготовки к боевому применению частей и подразделений ПВО ВВС;
8. правила разработки и оформления боевых документов;
9. организацию боевого дежурства в ПВО ВВС;
10. основные этапы и способы ведения боевых действий в ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организационно-штатную структуру общевойсковых подразделений;
2. сущность, виды, характерные черты и принципы ведения современного общевойскового

боя;

3. основы боевого применения мотострелковых подразделений Сухопутных войск, их боевые возможности;
4. организацию системы огня, наблюдения, управления и взаимодействия;
5. основы огневого поражения противника в общевойсковом бою;
6. организацию непосредственного прикрытия и наземной обороны позиции подразделения и объектов;
7. последовательность и содержание работы командира взвода (отделения) по организации общевойскового боя, передвижения и управления подразделением в бою и на марше;
8. основы управления и всестороннего обеспечения боя;
9. порядок оценки обстановки и прогноз ее изменений в ходе боевых действий;
10. основные приемы и способы выполнения задач инженерного обеспечения;
11. назначение, классификацию инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики;
12. назначение, устройство и порядок применения средств маскировки промышленного изготовления и подручных средств;
13. последовательность и сроки фортификационного оборудования позиции взвода

Уметь:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. технически грамотно эксплуатировать математическое обеспечение вычислительного комплекса в различных степенях боевой готовности и обеспечивать боевую работу в условиях активного воздействия противника;
2. самостоятельно разбираться в описаниях и инструкциях на математическое обеспечение новых АСУ ВВС;
3. методически правильно и грамотно проводить занятия с личным составом по построению и эксплуатации математического обеспечения АСУ ВВС.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. целенаправленно использовать формы и методы воспитательной работы с различными категориями военнослужащих;
2. применять методы изучения личности военнослужащего, социально-психологических процессов, протекающих в группах и воинских коллективах.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. проводить оперативно-тактические расчеты боевых возможностей частей (подразделений) ПВО ВВС.

по дисциплине "Общая тактика":

1. передвигаться на поле боя;
2. оборудовать одиночные окопы для стрельбы из автомата из всех положений, укрытия для вооружения и военной техники;
3. оценивать обстановку (уточнять данные обстановки) и прогнозировать ее изменения;
4. разрабатывать и оформлять карточку огня взвода (отделения);
5. осуществлять подготовку и управление боем взвода (отделения);
6. пользоваться штатными и табельными техническими средствами радиационной, химической и биологической разведки и контроля, индивидуальной и коллективной защиты, специальной обработки;
7. оценивать состояние пострадавшего и оказывать первую медицинскую помощь при различных видах поражения личного состава;
8. читать топографические карты и выполнять измерения по ним;
9. определять по карте координаты целей, боевых порядков войск и осуществлять целеуказание;
10. вести рабочую карту, готовить исходные данные для движения по азимутам в пешем порядке;
11. организовывать и проводить занятия по тактической подготовке.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. выполнять функциональные обязанности дежурного инженера в составе боевого расчета;
2. готовить аппаратуру КСА к боевому применению и управлять боевым расчетом центра АСУ в ходе ведения боевой работы;
3. проводить проверку параметров, определяющих боевую готовность АСУ (КСА);
4. оценивать техническое состояние аппаратуры КСА и ее готовность к боевому применению;
5. выполнять нормативы боевой работы.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. выполнять и правильно применять положения общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации в повседневной деятельности;
2. выполнять обязанности командира и военнослужащего перед построением и в строю;
3. правильно выполнять строевые приемы с оружием и без оружия;

4. осуществлять разборку и сборку автомата, пистолета и подготовку к боевому применению ручных гранат;

Владеть:

по дисциплине "Военно-специальная подготовка":

1. устройством КСА КП, аппаратным и программным обеспечением их функционирования;
2. основы защиты информации от несанкционированного доступа.

по дисциплине "Общественно-государственная подготовка":

1. основными положениями законодательных актов государства в области защиты Отечества.

по дисциплине "Тактика ВВС":

1. формами и способами ведения боевых действий частей и подразделений ПВО ВВС, их влиянием на работу АСУ в целом, работу КСА лиц боевого расчёта.

по дисциплине "Общая тактика":

1. организацией современного общевойскового боя взвода самостоятельно или в составе роты.
2. принятием решения с составлением боевого приказа, навыками доклада предложений командиру.

по дисциплине "Тактико-специальная подготовка":

1. методами устранения сбоев и задержек в работе программных и аппаратных средств КСА АСУ.

по дисциплине "Общевойсковая подготовка":

1. штатным оружием, находящимся на вооружении Вооружённых сил РФ.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактика Военно-воздушных сил
- Военно-специальная подготовка
- Общая тактика
- Тактико-специальная подготовка
- Общевоинская подготовка

Основная литература:

1. Строевой устав вооружённых сил РФ.
2. В.В. Апакидзе, Р.Г. Дуков «Строевая подготовка» Под ред. Генерал-полковника В.А.

Меримского (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 336 с.

3. Методика строевой подготовки. (Учебное пособие). М.: Воениздат, 1988. 358 с.

4. Руководство по 5,45-мм автомату Калашникова АК-74. М.: Воениздат, 1986. 158 с.

5. Наставление по стрелковому делу 9-мм пистолет Макарова (МП). М.: Воениздат, 94 с.

6. Наставление по стрелковому делу Ручные гранаты. М.: Воениздат, 1981. 64 с.

7. Наставление по стрелковому делу. Основы стрельбы из стрелкового оружия. Изд. второе, испр. и доп. М.: Воениздат, 1970. 176 с.

8. Курс стрельб из стрелкового оружия, боевых машин и танков Сухопутных войск (КС СО, БМ и Т СВ-84). М.: Воениздат. 1989, 304 с.

9. Военная топография» / Учебное пособие. Под общ. Ред. А.С. Николаева, М.: Воениздат. 1986. 280 с. ил.

10. «Топографическая подготовка командира» / Учебное пособие. М.: Воениздат. 1989.

11. Молостов Ю.И. Работа командира по карте и на местности. Учебное пособие.

Солнечногорск, типография курсов «Выстрел», 1996.

Динамическое программирование

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с применением метода динамического программирования и теории Гамильтона-Якоби-Беллмана к задачам оценивания состояния и синтеза управления для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Излагаемые теоретические результаты иллюстрируются на примерах решения указанных задач для линейных управляемых процессов.

Задачи дисциплины:

- научить использовать основные методы динамического программирования;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные методы динамического программирования;
- как применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность.

Уметь:

- самообучаться, повышать свою квалификацию и мастерство. Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за них;
- использовать в научной и познавательной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.

Владеть:

- принципами применения методов динамического программирования к конкретным практическим задачам;
- обобщением, анализом, восприятием информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения, компьютером как средством управления информацией.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в динамическое программирование
- Задачи с интегральными квадратичными функционалами для линейных управляемых систем
- Линейно квадратичная задача гарантированного оценивания
- Задачи на бесконечном интервале времени
- Линейно-выпуклые задачи
- Линейно-выпуклые задачи с фазовыми ограничениями в конечном числе моментов времени
- Импульсные управления
- Управляемость и наблюдаемость линейных управляемых систем

Основная литература:

1. Kurzhanski A.B., Valyi I. Ellipsoidal Calculus for Estimation and Control. Birkhauser, Boston, 1997.

2. Bertsekas D.P. Dynamic Programming. Vol. I,II. Boston: Athena Scientific, 1995.
3. Флеминг У., Ришел Р., Оптимальное управление детерминированными и стохастическими системами. М.: Наука 1978.

Дифференциально-геометрические методы и приложения

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков работы с применениями дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в применении дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ фундаментальные понятия применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☐ современные проблемы применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть области применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;

☐ основные свойства соответствующих математических объектов.

Уметь:

☐ понять поставленную задачу;

☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;

☐ оценивать корректность постановок задач;

☐ строго доказывать или опровергать утверждение;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач применения

дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

☐ точно представить математические знания в области применения

дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач применения

дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории управления (в том числе, сложных);

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач,

требующих для своего решения использования математических подходов и методов

применения дифференциально-геометрических методов в физике, механике и теории

управления, и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Бинарные отношения и группы
- Векторные поля и распределения
- Геометрия в области пространства.
- Гладкие многообразия
- Группы диффеоморфизмов
- Элементы тензорного анализа.
- Групповой анализ дифференциальных уравнений математической физики
- Метрика в физике и механике
- Обыкновенные дифференциальные уравнения с управлениями (управляемые динамические системы).

Основная литература:

1. В.И. Елкин. Редукция нелинейных управляемых систем. Симметрии и классификация. - М.: Фазис.2006.
2. В.И.Елкин. Редукция нелинейных управляемых систем. Декомпозиция и инвариантность по возмущениям. - М.: Фазис, 2003, 207 с.

Дополнительные главы управления системами с распределёнными Параметрами

Цель дисциплины:

- изучение основ управления системами с распределенными параметрами и методов решения различных задач этой теории с использованием компьютерных технологий.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами начальных сведений по теории управления системами с распределенными параметрами (СРП);
- приобретение теоретических знаний по теории оптимального управления и теории наблюдаемости и управляемости СРП;
- ознакомление студентов с основными современными методами решения конкретных задач оптимального управления, управляемости и наблюдаемости с использованием методов компьютерной алгебры;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических и экспериментальных исследований в области теории СРП и ее приложений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- 1) фундаментальные понятия и основные теоретические результаты в области теории СРП;
- 2) современные проблемы соответствующих разделов методов численного и аналитического решения задач этой теории с использованием компьютерных технологий;

3) понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла «Дополнительные главы теории управления системами с распределенными параметрами»;

4) основные свойства соответствующих математических объектов;

5) аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач управления СРП.

Уметь:

1) понять поставленную задачу;

2) использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории управления;

3) оценивать корректность постановок задач;

4) самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

5) самостоятельно видеть следствия полученных результатов;

6) представлять математические знания в области теории управления в устной и письменной форме.

Владеть:

1) навыками решения задач теории управления (в том числе, сложных);

2) навыками самостоятельной работы и освоения новых разделов и методов теории управления;

3) культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов теории управления;

4) предметным языком теории и методов теории управления, навыками грамотного описания решения соответствующих задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вводная лекция.
- Классификация решений дифференциальных уравнений.
- Основы компьютерной алгебры.
- Использование компьютерной алгебры при решении диф. уравнений.
- Визуализация и анимация при решении дифференциальных уравнений.
- Допустимые группы и инварианты.
- Группы и компьютерный анализ дифференциальных уравнений.
- Задачи оптимального управления тепловыми процессами.

- Принцип максимума для гиперболических систем.
- Численные и аналитические методы решения задач оптимального управления с использованием компьютерных технологий.
- Динамическое программирование в задачах управления тепловыми процессами.
- Применение компьютерных технологий при решении задач методом динамического программирования.
- Задачи управляемости колебательными системами с РП.

Основная литература:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. И. Егоров .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Физматлит, 2007 .— 448 с.
2. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений [Текст] : [учебник для вузов] / И. Г. Петровский .— М. : Физматлит, 2009 .— 208 с.

Игры с предсказаниями экспертов и повторяющиеся игры

Цель дисциплины:

Изучение основных понятий и методов игр с предсказаниями экспертов и повторяющихся игр.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области машинного обучения;
- приобретение теоретических знаний в области Байесовской теории машинного обучения;
- оказание консультаций и помощи студентам в решении теоретических и практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, методы статистической теории машинного обучения;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач.

Уметь:

- ☐ понять поставленную задачу;
- ☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории машинного обучения ;
- ☐ оценивать корректность постановок задач;
- ☐ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории машинного обучения, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач;
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов теории машинного обучения;
- ☐ предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Постановка задачи предсказания с использованием экспертных стратегий.
- Алгоритм экспоненциального взвешивания экспертных решений.
- Применение различных алгоритмов для многомерной регрессии

Основная литература:

1. Вьюгин В.В. Элементы математической теории машинного обучения. – М.: МФТИ-ИППИ, 2008.
2. Вьюгин В.В.. Математические основы машинного обучения и прогнози-рования. – М.: МЦНМО, 2013.

Интеллектуальные системы

Цель дисциплины:

- получение студентами фундаментальных знаний в области своей прикладной деятельности, ознакомление с последними результатами научных исследований;
- обучение принципам подготовки научных магистерской диссертации и её презентации.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами навыков подготовки научно-исследовательских проектов и презентаций;
- приобретение новейших знаний в области своей научно-исследовательской работы.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории интеллектуального анализа данных;
- ☐ современные проблемы интеллектуального анализа данных.

Уметь:

- ☐ пользоваться полученными знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ☐ применять современные математические методы интеллектуального анализа данных;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☐ культурой постановки и моделирования прикладных задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками теоретического анализа реальных задач интеллектуального анализа данных;
- ☐ навыками самостоятельной работы с литературой и в Интернете.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Ознакомление с основными результатами, представленными на последних научных конференциях в области интеллектуальных систем. Выступления студентов с докладами по результатам своей научной работы.

- Оформление магистерской диссертации.

Основная литература:

Презентация научных проектов на английском языке: Книга для преподавателя Ю.Б. Кузьменкова, Москва, Издательство Московского Университета, 2012. - 140 с.- ISBN 978-5-211-05993-1.

История, философия и методология естествознания

Цель дисциплины:

Приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах в истории и философии науки, способствовать формированию навыков работы с предельными вопросами, связанными с границами и основаниями различных наук и научной рациональности, овладению принципами рационального философского подхода к процессам и тенденциям развития современной науки.

Задачи дисциплины:

- систематизированное изучение философских и методологических проблем естествознания с учетом историко-философского контекста и современного состояния науки;
- приобретение студентами теоретических представлений о многообразии форм человеческого опыта и знания, природе мышления, соотношении истины и заблуждения;
- понимание роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, умение различать исторические типы научной рациональности, знать структуру, формы и методы научного познания в их историческом генезисе, современные философские модели научного знания;
- знакомство с основными научными школами, направлениями, концепциями, с ролью новейших информационных технологий в мире современной культуры и в области гуманитарных и естественных наук;

- понимание смысла соотношения биологического и социального в человеке, отношения человека к природе, дискуссий о характере изменений происходящих с человеком и человечеством на рубеже третьего тысячелетия;
- знание и понимание диалектики формирования личности, ее свободы и ответственности, своеобразия интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- структуру естественных и социо-гуманитарных наук, специфику их методологического аппарата;
- соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- основы современной научной картины мира, базовые принципы научного познания и ключевые направления междисциплинарных исследований;
- концепции развития науки и разные подходы к проблеме когнитивного статуса научного знания;
- проблему материи и движения;
- понятия энергии и энтропии;
- проблемы пространства–времени;
- современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- великие научные открытия XX и XXI веков;
- ключевые события истории развития науки с древнейших времён до наших дней;
- взаимосвязь мировоззрения и науки;
- проблему формирования мировоззрения;
- систему интердисциплинарных отношений в науке, проблему редукционизма в науке;
- теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- о Вселенной в целом как физическом объекте и ее эволюции;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе, о проблемах нелинейных процессов и самоорганизующихся систем;
- динамические и статистические закономерности в природе;

- о роли вероятностных описаний в научной картине мира;
- принципы симметрии и законы сохранения;
- новейшие открытия естествознания для создания технических устройств;
- особенности биологической формы организации материи, принципы воспроизводства и развития живых систем;
- о биосфере и направлении ее эволюции.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, гипотезы, доказательства, законы;
- применять методологию естествознания при организации конкретных исследований;
- дать панораму наиболее универсальных методов и законов современного естествознания.

Владеть:

- научной методологией как исходным принципом познания объективного мира;
- принципами выбора адекватной методологии исследования конкретных научных проблем;
- системным анализом;
- знанием научной картины мира;
- понятийным и методологическим аппаратом междисциплинарных подходов в науке.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Античная наука и античная философия. Средневековая европейская наука. Научная революция нового времени.
- Рационалистическое направление в теории познания
- Традиция английского эмпиризма в теории познания.
- Кантовское решение проблемы познания. Трактровка познания в неокантианстве. Диалектическая логика посткантовской немецкой философии
- Проблемы эмпиризма и критическая философия И. Канта.
- Позитивизм.
- Основные положения и проблемы позитивизма.
- Позитивистская структура науки и ее альтернативы.
- Логическая критика позитивизма. Критический рационализм К. Поппера.
- Историческая критика позитивизма. Исторический подход в философии науки.
- Познание как философская проблема.
- Концепции истины.
- Метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции, "истины факта" и „истины разума“.
- Структура естественно-научного знания.
- Модель глобального эволюционизма.

- Науки о живом.
 - Современная философия о проблемах естественно-научного знания.
 - Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
 - Номотетические и идиографические науки. Феноменология и герменевтика как методология социально-гуманитарных наук.
 - Современная философия о проблемах естественно-научного знания. Философские проблемы теории относительности и квантовой механики
 - Философские проблемы математики и информатики
 - Взаимоотношение науки и техники. Философия техники.
 - Структурализм и постструктурализм как методология социально-гуманитарных наук.
 - Путь от “фюсис” античности — к “природе” и “материи” Нового Времени.
 - Синергетика. Особенности наук о живом.
 - Философия эксперимента. Современные споры о реализме и конструктивизме.
- Социология науки
- Взаимоотношение религии, философии и науки в средние века и наши дни.
 - Современная философия о проблемах социального и гуманитарного знания.
 - Наука, религия, философия. Проблема соотношения.
 - Проблема кризиса культуры в научном и философском дискурсе.
 - Понятие «кризиса европейской культуры»: проблемы и дискуссии и его связь с антисциентизмом.
 - Рационализм эпохи Просвещения и иррационализм Новейшего времени
 - Наука и философия о природе сознания.
 - Реальное и идеальное, их взаимосвязь.
 - Взаимоотношение сознания, Бессознательного и языка

Основная литература:

1. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 3. От Возрождения до Канта / С. А. Мальцева, Д. Антисери, Дж. Реале . — СПб. : Пневма, 2004, 2010 . — 880 с.
2. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале ; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой . — СПб. : Пневма, 2003. — Т. 1-2: Античность и Средневековье. - 2003. - 688 с.
3. Западная философия от истоков до наших дней [Текст] : [в 4 т.] Т. 4 / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. под ред. С. А. Мальцевой . — СПб. : Пневма, 2003, 2008 . — 880 с.
4. Западная философия от истоков до наших дней [Текст]: [в 4 т.] / Д. Антисери, Дж. Реале; пер. с итал. С. А. Мальцевой . — СПб. : Пневма, 2004 . — Т. 3: От Возрождения до Канта. - 2004. - 880 с.
5. Философия [Текст] : Хрестоматия / сост. П. С. Гуревич . — М. : Гардарики, 2002 . — 543 с.
6. Философия науки [Текст] : учебник для магистратуры / под ред. А. И. Липкина ; Моск.

- физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2015 .— 512 с
7. Бессонов Б. История и философия науки. Учебное пособие. — М.: Юрайт, 2014.
8. Губин В.Д., Сидорина Т.Ю., Филатов В.П. Философия. — М., 2001.
9. История философии. Запад – Россия – Восток. Книги 2–4. / Под ред. Н. Мотрошило-вой. — М., 2012.
10. Реале Дж. и Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Тт. 1–4. — СПб., 1994–1997.
11. Рассел Б. История западной философии и ее связи с политическими и социальными условиями от античности до наших дней (Издание 3-е, исправленное) Новосибирск, 2001
12. Семенов Ю.И. Введение в науку философии. В 6-ти книгах. — М., 2013.
13. Семенов Ю.И. Философия истории от истоков до наших дней: Основные проблемы и концепции. — М., 1999.
14. Сербиненко В.В. Русская философия. М., 2005.
15. Современная западная философия. Словарь. — М., 1991.
16. Соколов В.В. Средневековая философия. — М., 1979.
17. Философия науки / Под ред. А.И. Липкин. — М., 2007, 2014.

Компьютерная графика

Цель дисциплины:

теоретическое и практическое освоение компьютерной графики, как раздела компьютерных наук и активно развивающейся прикладной области.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и алгоритмов компьютерной графики;
- знакомство с программными библиотеками и технологиями компьютерной графики;
- оказание консультаций и помощь студентам в написании программ, занимающихся построением, обработкой и анализом изображений в рамках их самостоятельных научных исследований и написания дипломных работ.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные способы компьютерного моделирования изображений;
- основные стадии графического конвейера (формирования изображения) в современных аппаратных системах компьютерной графики;
- принципы представления цвета в компьютере и важнейшие особенности физиологии цветного зрения человека;
- методы преобразования векторных/непрерывных моделей изображений в растровое представление, возникающие при этом эффекты ступенчатости и важнейшие подходы к борьбе с ними;
- идею алгоритма сканирующей строки как подхода к решению задач компьютерной графики и вычислительной геометрии;
- важнейшие структуры данных, применяющиеся для ускорения поиска и обработки в задачах компьютерной графики и вычислительной геометрии;
- топологические структуры данных, используемые для моделирования планарных разбиений (в том числе триангуляций и диаграмм Вороного) и полигональных представлений трёхмерных объектов;
- популярные способы моделирования кривых и поверхностей в компьютерной графике;
- основные подходы к сжатию статических растровых изображений и видео.

Уметь:

- реализовывать простейшие методы обработки растровых изображений;
- создавать векторные модели изображений (с использованием языка PostScript в качестве примера);
- моделировать сложные составные гладкие кривые и поверхности, преобразовывать их в полигональные модели и визуализировать с помощью библиотеки OpenGL;
- применять OpenGL для альтернативных вычислительных задач (построение растровых аппроксимаций различных диаграмм Вороного для точек и поверхностей).

Владеть:

- XnView или любая другая утилита для просмотра растровых файлов;
- Meshlab или любая другая утилита для моделирования триангулированных поверхностей и поверхностей, заданных в виде облака точек;
- Voreen или любой другой пакет визуализации объёмных данных;

- Povray или любая другая программа трассировки лучей;
- TeX (LaTeX с пакетами beamer и Tikz) для подготовки докладов и презентаций с графическими иллюстрациями;
- GhostScript/GhostView для просмотра документов в формате PostScript.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в компьютерную графику. История. Области применения. Смежные дисциплины
- Цвет в компьютерной графике.
- Растровая развертка отрезков, кривых. Подходы к устранению ступенчатости. Графический конвейер.
- Растровая развертка многоугольника. принадлежность точки многоугольнику. Алгоритм сканирующей строки. Заливка растровых областей
- Алгоритмы отсечения отрезков и многоугольников. Место отсечения в графическом конвейере. Отсечение границами простого многоугольника. Булевы операции над многоугольниками
- Алгоритмы вычислительной геометрии.
- Триангуляция Делоне и диаграммы Вороного. Их применение в КГ
- Типы запросов к пространственным данным. Алгоритмы пространственной индексации данных.
- Кривые Безье и их использование в КГ
- Сплайн кривые: Bsplineкривые
- Сплайн поверхности.
- Алгоритмы сжатия статических изображений и видео
- Способы задания 3d объектов/сцен
- Анализ топологических свойств полигональных моделей.
- Определение столкновений тел (collisiondetection)
- Визуализация полигональных моделей. Алгоритмы удаления невидимых линий и поверхностей
- Модели освещения. Использование текстур.

Основная литература:

1. Компьютерная графика [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / В. Н. Порев .— СПб. : БХВ-Петербург, 2002 .— 432 с.
2. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Е. А. Никулин .— СПб. : БХВ-Петербург, 2003 .— 560 с.

Математические модели биологии

Цель дисциплины:

Ознакомление слушателей с основными математическими методами исследования моделей биологических систем.

Задачи дисциплины:

Получение основополагающих сведений из теории бифуркаций, основ построения моделей при наличии иерархии характерных времен, теории возникновения периодических решений, исследования моделей хищничества и конкуренции, теории Вольтерра консервативных и диссипативных систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории классической и современной математики;
- ☐ методы организации поиска путей решения возникающих научных проблем,
- ☐ ключевые методы анализа наиболее употребительных математических теорий,
- ☐ характер формирования и развития спектра современных исследований в области математического моделирования.

Уметь:

- ☐ пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ☐ конструировать и реализовывать схемы организации исследований при решении возникающих научных проблем,
- ☐ распределять возникающие проблемы по степени их значимости как с точки зрения их соответствия реально наблюдаемым явлениям, так и по их модельной коразмерности,
- ☐ организовывать методики контроля точности и полноты получаемых научных результатов,
- ☐ осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации;
- ☐ представлениями о механизмах формирования информационного и ресурсного обеспечения, необходимого при решении прикладных и теоретических проблем,
- ☐ навыками самостоятельной работы в лаборатории, библиотеке и Интернете;
- ☐ культурой накопления опыта постановки и моделирования практических задач;
- ☐ навыками грамотной обработки и сопоставления теоретических и фактических данных;
- ☐ практикой самостоятельного исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Базовые свойства математических моделей биологических систем.
- Прикладные направления моделирования динамики популяций

Основная литература:

1. Разжевайкин В.Н. Анализ моделей динамики популяций. М., МФТИ, 2010, 174 с.

Математическое моделирование транспортных потоков

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков работы с понятиями и методами интегральной геометрии и комплексного анализа в приложении их к различным задачам математического моделирования транспортных потоков.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математического моделирования транспортных потоков;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического моделирования транспортных потоков;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области математического моделирования транспортных потоков.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории математического моделирования транспортных потоков;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов математического моделирования транспортных потоков;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла математического моделирования транспортных потоков;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач математического моделирования транспортных потоков.

Уметь:

- ☐ понять поставленную задачу;
- ☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач математического моделирования транспортных потоков;
- ☐ оценивать корректность постановок задач;
- ☐ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач математического моделирования транспортных потоков, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☐ точно представить математические знания в области математического моделирования транспортных потоков в устной и письменной форме.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач математического моделирования транспортных потоков (в том числе, сложных);
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов математического моделирования транспортных потоков;
- ☐ предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Гидродинамические модели транспортных потоков.
- Равновесные модели транспортных потоков.
- Стохастические модели транспортных потоков.
- Алгоритмические аспекты моделирования транспортных потоков.
- Статистические аспекты моделирования транспортных потоков.

Основная литература:

1. Введение в математическое моделирование транспортных потоков [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. А. В. Гасникова ; предисл. М. С. Ликсутова .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : МЦНМО, 2013 .— 427 с.

Методы асимптотического и нелинейного анализа

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с математическим аппаратом и методами асимптотического и нелинейного анализа.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с элементами нелинейного анализа;
- ознакомление с асимптотическими методами малого параметра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

☐ основные методы и теоремы асимптотического и нелинейного анализа.

Уметь:

☐ понять поставленную задачу и провести ее формализацию;

☐ оценивать корректность постановок задач;

☐ строго доказывать или опровергать утверждения;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и

проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач теории

асимптотического и нелинейного анализа;

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач;

☐ навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Метрическое пространство.
- Функции вещественной переменной со значениями в банаховых пространствах.
- Принцип сжатых отображений.
- Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нелинейного дифференциального уравнения.
- Аналитические функции комплексной переменной z со значениями в банаховом пространстве.
- Асимптотический степенной ряд.
- Решение задачи Коши для системы линейных дифференциальных уравнений.
- Системы линейных уравнений с малым параметром при производной.
- Асимптотическое решение задачи Тихонова.
- Метод усреднения

Основная литература:

1. Тер-Крикоров, Александр Мартынович. Нелинейный анализ и асимптотические методы малого параметра : учебное пособие / А. М. Тер-Крикоров. — Москва : МФТИ, 2007. — 284 с. : ил.; 20 см — ISBN 5-7417-0168-X.

Методы дискретного анализа в распознавании образов

Цель дисциплины:

- изучение слушателями математических и алгоритмических основ анализа и классификации изображений;
- знакомство с практическими приложениями методов дискретного анализа в распознавании образов.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний в области распознавания изображений;
- освоение методов дискретного анализа в распознавании образов.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия и методы распознавания образов;
- ☐ математические методы дискретного анализа;
- ☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

- ☐ применять дискретный анализ в распознавании образов к практическим задачам.

Владеть:

- ☐ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач распознавания образов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дизъюнктивные нормальные формы.
- Корректные алгоритмы распознавания.
- Критерий поглощения.
- Модели алгоритмов распознавания.
- Модель алгоритмов вычисления оценок.
- Проблема эффективного перемножения скобок для построения ДНФ по совершенной КНФ.
- Стандартная задача распознавания.
- Теорема о корректном алгоритме.

Основная литература:

1. Журавлев Ю. И. Избранные научные труды. – Изд. Магистр, 1999.

Обработка сигналов и многомерных массивов данных

Цель дисциплины:

Освоение студентами статистических и алгоритмических основ анализа сигналов и многомерных массивов данных.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретических и прикладных аспектов статистических и алгоритмических основ анализа сигналов и многомерных массивов данных;
- изучение слушателями статистических и алгоритмических основ анализа сигналов и многомерных массивов данных;
- знакомство с практическими приложениями статистических методов анализа сигналов и многомерных массивов данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ математические методы решения задач анализа сигналов и многомерных массивов данных;
- ☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

- ☐ применять математические методы решения задач анализа сигналов и многомерных массивов данных к практическим задачам.

Владеть:

- ☐ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач анализа сигналов и многомерных массивов данных;
- ☐ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;

□ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обобщенная модель задачи анализа сигналов.
- Общая структура оператора оценивания скрытого случайного процесса.
- Марковская модель скрытой компоненты сигнала (скрытая марковская модель сигнала).
- Оптимальные оценки марковского скрытого процесса.
- Численная реализация процедуры фильтрации-интерполяции для скрытого марковского процесса с конечным числом состояний.
- Вычисление оптимальной оценки скрытого процесса с конечным числом состояний для сингулярной функции потерь.
- Вычисление оптимальной оценки нормального скрытого марковского процесса в конечномерном пространстве.
- Оценивание неизвестных параметров скрытой марковской модели фиксированной структуры.
- Выбор структуры скрытой марковской модели сигнала.
- Сохранение локальных особенностей в процессе обработки сигнала.

Основная литература:

1. Моттль В.В., Мучник И.Б.. Скрытые марковские модели в структурном анализе сигналов.

М.: Наука, Физматлит, 1999, 351 с.

2. Виленкин С.Я. Статистическая обработка результатов исследования случайных функций.

М.: Энергия, 1979.

Основания алгебраического подхода к синтезу корректных алгоритмов

Цель дисциплины:

Освоение студентами теории проблемно-ориентированного синтеза алгоритмов распознавания и классификации.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретических и прикладных аспектов теории

проблемно-ориентированного синтеза алгоритмов распознавания и классификации;

- изучение слушателями статистических и алгоритмических основ;
- знакомство с практическими приложениями теории проблемно-ориентированного синтеза алгоритмов распознавания и классификации.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ▣ основные эвристические модели алгоритмов и принципы теории проблемно-ориентированного синтеза алгоритмов распознавания и классификации;
- ▣ основные области применения этих моделей.

Уметь:

- ▣ применять дискретный анализ в распознавании образов к практическим задачам.

Владеть:

- ▣ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач распознавания образов;
- ▣ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- ▣ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Обоснование формализации дополнительной информации.
- Основные эвристические модели алгоритмов и принципы.
- Предмет теории проблемно-ориентированного синтеза алгоритмов распознавания и классификации.
- Регулярность задач распознавания.
- Симметрические универсальные ограничения.
- Соотношение функциональных и симметрических категорий.
- Условия полноты для моделей и семейств операций.
- Функциональные универсальные ограничения.

Основная литература:

1. Рудаков К. В. Алгебраическая теория универсальных и локальных ограничений для

алгоритмов распознавания. 1991. <http://www.ccas.ru/frc/bib-dissert.html>.

Основы эргодической теории

Цель дисциплины:

Познакомить слушателей с математическим аппаратом и с основными моделями эргодической теории.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с теорией динамических систем.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

☐ основные модели и теоремы теории динамических систем.

Уметь:

☐ понять поставленную задачу и провести ее формализацию;

☐ оценивать корректность постановок задач;

☐ строго доказывать или опровергать утверждения;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач теории динамических систем;

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач;

☐ навыками освоения большого объема информации.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение.
- Временные и пространственные средние.
- Максимальная эргодическая теорема.
- Определение и свойства энтропии разбиения.
- Перемешивание. Связь с эргодичностью.
- Понятие изоморфизма абстрактных динамических систем.
- Свойства собственных чисел и собственных функций эргодических преобразований.
- Сдвиги на окружности. Теорема Боля-Серпинского-Вейля.
- Статистическая эргодическая теорема.
- Теорема Боголюбова-Крылова.
- Эргодичность динамических систем с непрерывным временем.

Основная литература:

1. Динамика стохастических систем [Текст] : курс лекций / В. И. Кляцкин .— Научное изд. — М. : Физматлит, 2003 .— 240 с.

Практика и методология промышленного анализа данных

Цель дисциплины:

- изучение слушателями методологии промышленного анализа данных;
- знакомство с практическими приложениями методологии промышленного анализа данных.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний в области методологии промышленного анализа данных.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия и методы промышленного анализа данных;
- ☐ математические методы промышленного анализа данных;
- ☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

☑ применять промышленный анализ данных к практическим задачам.

Владеть:

☑ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач анализа данных.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение в CRISP-DM.
- Основные этапы проекта.
- Практика 1. Выбор задачи.
- Практика 2. Обсуждение текущих дел в проектах.
- Практика 3. Отчет о текущем положении дел.
- Защита проектов

Основная литература:

1. Вальков А.С., Воронцов К.В., Инякин А.С., Рейер И.А., Кожанов Е.М., Хусаинов Ф.И., Ботов П.В., Ивахненко А.А., Торшин И.Ю. Проект базовой расчетной модели для прогнозирования грузовых перевозок, включающей сезонности, прогнозы коэффициентов съёма и описания классов поведения заказчиков. Труды и пленарные доклады участников конференции УКИ'12 / Научное издание. Электрон. текстовые дан. - М.:ИПУ РАН, 2012 - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – ISBN 978-5-91450-100-3 - С. 56-69.
2. Авдеева Н.В., Ботов П.В., Букаев А.С., Вислый А.И., Груздев И.А., Ивахненко А.А., Чехович Ю.В. Система «Антиплагиат»: возможности и перспективы // Новые информационные технологии и менеджмент качества (NIT&QM'2011). Материалы международной научной конференции/Редкол.: А. Н. Тихонов (пред.) и др.; ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: ООО «Арт-Флэш», 2011. С. 123-125.

Программная инженерия

Цель дисциплины:

Изучение инженерных методов, процессов ЖЦ, техник проектирования и измерения процессов и продуктов. Разработчик получит знания по: применению технологии - методов и средств для управления разработкой; анализу и моделированию программных продуктов; оценке и контролю за качеством; проблемам эволюции ПО и повторному использованию программных продуктов; инструментальным средствам поддержки разработки программных систем, использованию программных продуктов и инструментальных средств поддержки разработки ПС в AppFab, в средах (IBM, VS.Net) и на ProductLineEngineering на фабриках программ (Greenfield, Lenz, Avdoshin, Chernetcki и др.).

Задачи дисциплины:

- индустрия производства программных продуктов;
- технология программирования - методам, средствам и инструментам разработки программных компонентов, программных систем (ПС) и систем семейства (СПС);
- базовые основы современных предметно и процедурно ориентированных языков программирования (DSL, UML, Java, C#);
- методы программирования (модульного, компонентного, сервисного, агентного и др.);
- верификация, тестирование и доказательство правильности разноязыковых программ, которые создаются в этих языках,
- управление коллективной разработкой, умениями выбирать процессы ЖЦ и необходимые инструментальные средства и методы, которые лучше всего подходят для данной среды разработки ПС.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- современные методы и средства технологии программирования,
- управления разработкой программных проектов,
- реинженерии и рефакторингу создаваемых программных проектов,
- новые условия, требования и возможности современных инструментальных средств, реализованных на фабриках программ на основе операционных сред типа VS.Net, IBM, Corbaи др.

Уметь:

- применять методы и средства управления разработкой проектов;
- анализа и моделирования программных продуктов;
- методов оценки и контроля качества;
- использовать современные инструментальные средства поддержки разработки программных систем и семейств систем.

Владеть:

- методами и средствами управления разработкой проектов,
- методами оценки контроля качества,
- современными инструментами поддержки разработки программных систем и семейств систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Дисциплины программной инженерии и области ядра знаний - SWEBOOK.
- Стандарт и модели жизненного цикла.
- Требования к программным системам.
- Методы объектного анализа и моделирования
- Прикладные и теоретические методы программирования
- Методы доказательства, верификации и тестирования программ
- Интерфейсы, взаимодействие, эволюция (реинженерия, рефакторинг, реверсная инженерия) программ и данных.
- Модели качества и надежности программных систем
- Методы управления программным проектом
- Проблематика сборочного программирования программных систем
- Основы построения технологических линий и средств автоматизации программных систем и семейств
- Компоненты повторного использования. Reusability.
- Фабрики программ, Product line SEI. 2 30
- Индустрия программного обеспечения
- Облачные вычисления
- Электронное обучение программной инженерии с помощью собственных сайтов:
[Http://programsfactory.univ.kiev.ua](http://programsfactory.univ.kiev.ua), [Http://sestudy.edu-ua.net](http://sestudy.edu-ua.net).

Основная литература:

1. Лаврищева Е.М., Грищенко В.Н. Сборочное программирование. Киев. Наукова Думка, 1991, 209 с.

2. ИанСоммервил. Инженерия программного обеспечения. 6 -издание.—Москва—Санкт—Петербург—Киев, 2002.—623 с.
3. Лаврищева Е.М. Методы программирования. Теория, инженерия, практика-Киев, Наукова думка.- 2006.-451 с.
4. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М., Суслов В.Ю. Основы инженерии качества программных систем.— К: Второе изд. Академперіодика, 2007.—680с.
5. Pfleeger S.L. Software Engineering.Theory and practice. — Printice Hall: Upper Saddenle River, New Jersey 07458, 1998. — 576р.
6. Лаврищева Е,М., Петрухин В.А. Методы и средства программного обеспечения. М.: МинобразованияРФ., 2007.-415 с.
7. Саядян, Д.Берет, Н.Мид. Мифы о программной инженерии.— М.: Открытые системы. — февраль 2003.—с.39—43 или www.osmag.ru
8. Лаврищева Е.М., Грищенко В.Н. Сборочное программирование. Основы индустрии программных продуктов.- Киев.- Наукова думка, Киев.- 371 с.
9. Лаврищева Е.М. SoftwareEngineering компьютерных систем. Парадигмы, Технологии, CASE-средства программирования.-Научная Думка, 2014.-284с.

Регрессионный анализ

Цель дисциплины:

- освоение студентами теоретических и прикладных аспектов порождения моделей линейной и нелинейной регрессии и алгоритмов оптимизации качества этих моделей.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретических и прикладных аспектов порождения моделей линейной и нелинейной регрессии;
- обучение студентов принципам создания моделей линейной и нелинейной регрессии;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области оптимизации качества этих моделей.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия регрессионного анализа;
- ☐ основные теоретические и прикладные аспекты порождения моделей линейной и нелинейной регрессии и алгоритмов оптимизации качества этих моделей;
- ☐ основные области применения этих моделей и алгоритмов.

Уметь:

- статистически анализировать достоверность получаемых результатов;
- извлекать и анализировать информацию из существующих публичных баз данных (NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB);
- применять на практике основные пакеты биоинформационных программ и алгоритмов;
- применять на практике стандартные методы и алгоритмы.

Владеть:

- ☐ навыками самостоятельной работы при решении типовых задач;
- ☐ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Введение. Линейные и существенно-нелинейные модели.
- Линейные методы. Обобщенно-линейные модели.
- Методы сэмплирования. Критерии качества моделей.
- Требования к моделям. Методы выбора признаков.
- Сравнение моделей. Мультимоделирование и смеси экспертов.
- Разное. Порождение моделей.

Основная литература:

1. В. В. Стрижов, Г. О. Пташко. Алгоритмы поиска суперпозиций при выборе оптимальных регрессионных моделей. М.: ВЦ РАН. 2007. [http:// strijov.com/papers](http://strijov.com/papers)
2. Стрижов В.В., Казакова Т.В. Устойчивые интегральные индикаторы с выбором опорного множества описаний. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2007 (7). С. 72-76.

<http://www.ccas.ru/strijov/>

3. Стрижов В.В. Уточнение экспертных оценок с помощью измеряемых данных. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2006 No 7. С.59-64. <http://www.ccas.ru/strijov/>
4. D. MacKay. Information, inference, learning algorithms. Cambridge University Press. 2003. <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/>
5. Nabney, Yan T., Netlab: Algorithms for pattern recognition. Springer, 2004. <http://www.ccas.ru/strijov/pro>
6. Malada, H. R. and Ivakhnenko, A. G. Inductive Learning Algorithms for Complex Systems Modeling, CRC Press, 1994. <http://www.gmdh.net>
7. Mueller, J-A., and Lemke, F. Self-organising Data Mining: An Intelligent Approach To Extract Knowledge From Data. — Berlin: Dresden. 1999. <http://www.gmdh.net>
8. Брандт З. Анализ данных. М.: Мир, 2003.

Решение задач математической физики на многопроцессорных вычислительных системах

Цель дисциплины:

Ознакомление студентов с возможностями высокопроизводительных вычислений, возникающими при этом научными проблемами и путями их решения.

Задачи дисциплины:

- демонстрация потенциальных возможностей использования вычислительных систем сверхвысокой производительности для решения конкретных актуальных научно-технических задач;
- обучение студентов использовать высокопроизводительные системы для решения стоящих перед ним задач;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области высокопроизводительных вычислений в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- ☐ соотношение принципов и гипотез в построении научных систем и теорий;
- ☐ понятия энергии и энтропии;
- ☐ современные проблемы физики, химии, математики, биологии, экологии;
- ☐ теоретические модели фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложениях к естественным наукам;
- ☐ принципы симметрии и законы сохранения;
- ☐ применение современных технологий и систем, в том числе компьютерных и информационных технологий и систем, в области устойчивого развития и безопасности жизнедеятельности.

Уметь:

- ☐ эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- ☐ представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- ☐ моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий;
- ☐ использовать вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.

Владеть:

- ☐ логикой в научном творчестве;
- ☐ научной картиной мира;
- ☐ математическим моделированием природных, антропогенных и технологических процессов и явлений, надежности работы отдельных звеньев технических систем.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Вопросы параллельного математического обеспечения.
- История развития параллельных вычислений. Проблемы использования высокопроизводительной вычислительной техники.
- Кинетические и Lattice Boltzmann схемы.
- Метакомпьютинг.

- Моделирование задач современной гидрогазовой динамики на многопроцессорных системах. Моделирование процессов горения.
- Моделирование электронно-дырочной плазмы. Моделирование процессов добычи нефти на параллельных системах.
- Параллельные алгоритмы.
- Требования к параллельным алгоритмам.

Основная литература:

1. Четверушкин Б.Н. Кинетические схемы и квазигазодинамическая система уравнений, - Москва: МАКС Пресс, 2004. – 332 с., ISBN 5-317-00974X.
2. Неуважаев В.Е. Математическое моделирование турбулентного перемешивания, - Снежинск: Изд-во РФЯЦ – ВНИИТФ, 2007. – 160 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Курс теоретической физики (в 10 тт.) Т. 6. Гидродинамика. 5-е изд., стер. - Москва: Изд-во Физматлит, 2006. – 736 с. ISBN 5-9221-0121-8.

Статистическая теория машинного обучения

Цель дисциплины:

Изучение основных понятий и методов статистической теории машинного обучения.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области машинного обучения;
- приобретение теоретических знаний в области Байесовской теории машинного обучения;
- оказание консультаций и помощи студентам в решении теоретических и практических задач.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, методы статистической теории машинного обучения;

☐ основные свойства соответствующих математических объектов;

☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач.

Уметь:

☐ понять поставленную задачу;

☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории машинного обучения ;

☐ оценивать корректность постановок задач;

☐ строго доказывать или опровергать утверждение;

☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории машинного обучения, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;

☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов.

Владеть:

☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач;

☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;

☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов теории машинного обучения;

☐ предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Постановка задачи классификации. Байесовский классификатор.
- Покрытия и упаковки в метрических пространствах.
- Задачи оптимизации для классификации.

Основная литература:

1. Вьюгин В.В. Элементы математической теории машинного обучения. – М.: МФТИ-ИППИ, 2008.

2. Вьюгин В.В.. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. – М.: МЦНМО, 2013.

Теория игр и принятие решений

Цель дисциплины:

- познакомить слушателей с прикладными методами теории игр и принятия решений, является связующим звеном между строгими математическими исследованиями и практическими задачами принятия решения в условиях конфликта.

Задачи дисциплины:

- научить использовать основные принципы, связанные с принятием оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях;
- привить навыки составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные принципы оптимального поведения в условиях неопределенности;
- как применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность;
- основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с теорией игр.

Уметь:

- самообучаться, повышать свою квалификацию и мастерство. Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести ответственность за них;
- использовать в научной и познавательной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.

Владеть:

- обобщением, анализом, восприятием информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения, компьютером как средством управления информацией;

- кооперацией с коллегами, работой в коллективе;
- сбором и анализом информационных исходных данных для использования в профессиональной деятельности, подготовкой данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Двухпериодные игры с неполной информацией.
- Динамические игры с неполной информацией.
- Динамические игры с полной, но несовершенной информацией.
- Модели аукционов.
- Теория принятия решений и теория игр.
- Экономические модели, основанные на равновесии Нэша.

Основная литература:

1. фон Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение/Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн. – М.: Наука, 1970. – 708с.
2. Оуэн Г. Теория игр: учебник/ Г. Оуэн. – М.: Мир, 1971. – 230с.

Томография и обратная задача рассеяния

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков работы с понятиями и методами интегральной геометрии и комплексного анализа в приложении их к различным задачам томографии и обратной задаче рассеяния (ОЗР).

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области томографии и ОЗР;

- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области томографии и ОЗР;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области обратных задач и нелинейных дифференциальных уравнений.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории томографии и ОЗР;
- ☐ современные проблемы соответствующих разделов томографии и ОЗР;
- ☐ понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла томографии и ОЗР;
- ☐ основные свойства соответствующих математических объектов;
- ☐ аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач томографии и ОЗР.

Уметь:

- ☐ понять поставленную задачу;
- ☐ использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач томографии и ОЗР;
- ☐ оценивать корректность постановок задач;
- ☐ строго доказывать или опровергать утверждение;
- ☐ самостоятельно находить алгоритмы решения задач томографии и ОЗР, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- ☐ самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- ☐ точно представить математические знания в области томографии и ОЗР в устной и письменной форме.

Владеть:

- ☐ навыками освоения большого объема информации и решения задач томографии и ОЗР (в том числе, сложных);
- ☐ навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- ☐ культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов томографии и ОЗР;

▣ предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Рентгеновская томография и классическое преобразование Радона.
- Обобщенные преобразования Радона и однофотонная эмиссионная томография.
- Обратная задача рассеяния для многомерного уравнения Шредингера.
- Электрическая томография и обратная задача Гельфанда-Кальдерона.

Основная литература:

1. Рентгенографический и электроннооптический анализ [Текст] : практическое руководство по рентгенографии, электронографии и электронной микроскопии металлов, полупроводников и диэлектриков / С. С. Горелик, Л. Н. Расторгуев, Ю. А. Скаков .— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Металлургия, 1970 .— 368 с.

Управление системами с распределенными параметрами

Цель дисциплины:

Формирование у студентов знаний и навыков работы с понятиями теории управления.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области управления системами с распределёнными параметрами;
- приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области теории управления;
- оказание консультаций и помощи студентам в проведении собственных теоретических исследований в области теории управления системами с распределенными параметрами.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

- фундаментальные понятия, законы теории управления;
- современные проблемы соответствующих разделов теории управления;
- понятия, аксиомы, методы доказательств и доказательства основных теорем в разделах, входящих в базовую часть цикла теории управления;
- основные свойства соответствующих математических объектов;
- аналитические и численные подходы и методы для решения типовых прикладных задач теории управления.

Уметь:

- понять поставленную задачу;
- использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач теории управления;
- оценивать корректность постановок задач;
- строго доказывать или опровергать утверждение;
- самостоятельно находить алгоритмы решения задач теории управления, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- точно представить математические знания в области теории управления в устной и письменной форме.

Владеть:

- навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов теории управления;
- предметным языком дискретной математики и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Управляемые объекты, процессы и системы с распределенными параметрами.
- Управление упругими колебаниями, способы их описания.

- Простейшие примеры оптимизации состояния объектов с распределенными параметрами.
- Оптимальное управление гиперболическими системами.
- Обобщения принципа максимума.
- Динамическое программирование в теории систем с распределенными параметрами.
- Задачи об аналитическом конструировании регуляторов.
- Проблемы управляемости и наблюдаемости систем с распределенными параметрами.

Основная литература:

1. Егоров А.И. Основы теории управления. – М.: Физматлит, 2004, 2007.
2. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и система MAPLE.

Формальные модели эмпирической индукции

Цель дисциплины:

- понимание студентами взаимосвязи ИАД с традиционными исследованиями в области искусственного интеллекта: моделирование и формализация эвристик, использование формальных моделей эвристик в интеллектуальном анализе эмпирических данных и восстановлении скрытых в них зависимостей.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретических и прикладных аспектов использования формальных моделей эвристик в интеллектуальном анализе эмпирических данных и восстановлении скрытых в них зависимостей.;
- изучение слушателями статистических и алгоритмических основ формализации эвристик, использовании формальных моделей эвристик в интеллектуальном анализе эмпирических данных;
- знакомство с практическими приложениями формальных моделей эвристик.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны
знать:

☐ схемы формализации задач о восстановлении зависимостей;

☐ основные области применения этих методов.

Уметь:

☐ применять эти схемы к многомерным массивам данных в практических задачах.

Владеть:

☐ навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач о восстановлении зависимостей;

☐ культурой постановки и моделирования практически значимых задач;

☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Компьютерный анализ данных и системы искусственного интеллекта.
- Взаимосвязи ИАД с традиционными исследованиями в области искусственного интеллекта
- Проблематика Big Data: потребность в обработке больших массивов нечисловых объектов
- Анализ причинно-следственных зависимостей между описаниями нечисловых объектов
- Формальные модели рассуждений
- Схема формализации задачи о восстановлении зависимостей
- Описания классов эквивалентности исходно заданных прецедентов как частично-упорядоченных множеств
- Техника целенаправленного формирования рассматриваемых диаграмм вложенности классов эквивалентности
- Интеграция предлагаемых моделей со статистическими методами восстановления зависимостей в данных
- Примеры приложений развитой техники ИАД

Основная литература:

1. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах. (Ред. - Финн В.К.). – М.: Либроком, 2009. – 528 С.
2. Милль Дж.Ст. Система логики силлогистической и индуктивной. – М.:URSS, 2010. – 832с.
3. Финн В.К. Интеллектуальные системы и общество. – М.: URSS, 2008. – 352 с.
4. Финн В.К. Индуктивные методы Д.С. Милля в системах искусственного интеллекта. - Искусственный интеллект и принятие решений. - 2010. – Часть I: №3, С.3 -21, Часть II: №4, С. 14 -40.

Эффективные алгоритмы

Цель дисциплины:

Освоение студентами фундаментальных знаний в теории построения эффективных алгоритмов для труднорешаемых дискретных задач, изучение теоретико-сложностных аспектов разработки эффективных алгоритмов и областей их практического применения.

Задачи дисциплины:

- формирование фундаментальных знаний в теории и методах разработки эффективных алгоритмов и их роли в разработке современных информационных систем;
- обучение студентов современным принципам анализа и разработки эффективных алгоритмов, выявление особенностей практических задач и их использование для нахождения эффективного алгоритмического решения;
- формирование подходов к выполнению исследований студентами в области построения эффективных алгоритмов в рамках выпускных работ на степень магистра.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- ☐ место и роль общих вопросов теории алгоритмов в научных исследованиях;
- ☐ современные проблемы теории сложности вычислений;
- ☐ теоретические модели процессов в области производства, транспорта, телекоммуникаций;
- ☐ новейшие открытия естествознания;
- ☐ постановку проблем компьютерного моделирования;
- ☐ основные методы построения эффективных алгоритмов: построения эффективных приближенных алгоритмов, построения эффективных вероятностных алгоритмов, построения алгоритмов, эффективных в среднем.

Уметь:

- ☐ эффективно использовать на практике теоретические компоненты алгоритмической науки;
- ☐ представить панораму универсальных методов современной теоретической информатики;
- ☐ работать на современном компьютерном оборудовании;
- ☐ абстрагироваться от несущественных деталей при моделировании реальных процессов;

☐ использовать особенности практических задач для построения эффективных алгоритмов их решения.

Владеть:

☐ основными методами построения эффективных алгоритмов;

☐ навыками самостоятельной работы по анализу конкретных задач и их алгоритмическому решению на современном компьютерном оборудовании;

☐ математическими моделями практических задач.

К содержанию дисциплины относятся основные разделы курса:

- Методы построения и анализа эффективных приближенных алгоритмов с гарантированными оценками точности
- Элементы теории сложности
- Анализ сложности в среднем для алгоритмов
- Вероятностные методы в построении эффективных алгоритмов
- Методы дерандомизации

Основная литература:

1. Эффективные алгоритмы и сложность вычислений [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Кузюрин, С. А. Фомин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 312 с.
2. Языки и исчисления [Текст] : лекции по мат. логике и теории алгоритмов / Н. К. Верещагин, А. Шень .— 4-е изд., испр. — М. : МЦНМО, 2012 .— 240 с.