

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галунин Сергей Александрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 19.07.2021 17:04:35

Уникальный программный ключ:

1cb4f9edcd6d31e931e5f6ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8658b

## АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

образовательной программы подготовки магистров

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин»

по направлению

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

### **«Коммерциализация результатов научных исследований и разработок»**

Коммерциализация результатов научных исследований и разработок представляет собой процесс вовлечения их в экономический (коммерческий) оборот в целях обеспечения инновационного развития национальной и международной экономики. Актуальность данной дисциплины обусловлена необходимостью модернизации экономики в условиях смены существующего технологического уклада на основе реализации потенциала высокотехнологичных отраслей науки и техники, в том числе, в рамках программы «Цифровая экономика». Разработка и внедрение результатов научных исследований в экономическую деятельность организаций и предприятий является одним из ключевых факторов успеха экономических преобразований. Реализация задач инновационного развития требует проведения квалифицированной и компетентной оценки экономической эффективности проектов, ориентированных на выпуск высокотехнологичной продукции и продвижение новых технологий. Основной целью данной дисциплины является формирование у будущих магистров комплекса знаний, умений и практических навыков разработки бизнес-плана коммерциализации инновационных идей в форме создания новых/усовершенствованных видов продукции, товаров, работ и услуг, исследуемых в процессе проведения НИР магистранта. Освоение поэтапной методики бизнес-планирования и проектирования различных инновационных проектов позволит обеспечить приобретение компетенций, необходимых при решении задач вывода полученных результатов на рынки сбыта и оценки их экономической эффективности.

## **«Непрерывные математические модели»**

Основы теории возмущения по малому параметру. Уравнение Кортевега де Фриза. Переход от уравнения Кортевега де Фриза к модифицированному уравнению Кортевега де Фриза. Алгоритм Беклунда для исключения промежуточной функции. Построение аналога преобразования Фурье для уравнения Кортевега де Фриза. Постановка прямой задачи рассеяния. Данные рассеяния и их свойства.

## **«Анализ, моделирование и оптимизация систем»**

Дисциплина знакомит с основными понятиями теории систем и системного анализа, основными методами построения и анализа моделей систем, методами планирования машинных экспериментов, языками моделирования. Рассматриваются основы системного анализа, его сущность, принципы системного подхода: конечности цели, единства, модульности построения, иерархии, функциональности, развития, децентрализации, неопределенности. Приводится описание системных объектов и примеры проектирования систем. Рассматриваются основные функции моделей и их классификация, методы исследования моделей и технология машинного моделирования. Приводится описание аналитических и имитационных моделей, средств моделирования и методов планирования машинных экспериментов.

## **«Компьютерная 3D графика»**

Дисциплина дает представление об использовании 3D-технологий в компьютерной графике. В курсе дается представление о необходимом программно-техническом обеспечении и перспективах использования в различных областях деятельности. Основная задача дисциплины - дать студентам знания и практические навыки, необходимы для создания и работы с 3D изображениями. В дисциплине изучаются процессы создания

различных трёхмерных объектов, компоновки из них сложных сцен, назначения им материалов, их освещения и визуализации.

### **«Социальные коммуникации в профессиональной среде»**

Дисциплина входит в базовую часть подготовки магистров. Целью изучения дисциплины является формирование и развитие общекультурных компетенций учащихся, а именно навыков межличностного профессионального общения, способности слушателей к критическому анализу конкретных коммуникативных практик и ситуаций межличностного взаимодействия, а также формирование навыков управления коммуникативным поведением в профессиональном взаимодействии. Учебные занятия помимо лекций и самостоятельной работы предусматривают групповые обсуждения и ролевые игры, что позволяет студентам проверить свои сильные и совершенствовать слабые стороны в профессиональном межличностном взаимодействии. В ходе занятий обсуждаются и отрабатываются базовые коммуникативные навыки профессионального общения, приемы управления группой и принятия групповых решений, основы письменной и устной профессиональной коммуникации. Студенты должны приобрести знания, умения, навыки, необходимые для успешного анализа конкретных коммуникативных ситуаций и решения коммуникативных проблем, которые будут возникать в их профессиональной деятельности. Содержание дисциплины разработано с учетом профиля вуза и особенностей контингента учащихся.

### **«Статистика случайных процессов»**

В данном курсе изучаются теоретические основы случайных процессов, исследуются различные типы случайных процессов. Исследуемые процессы рассматриваются как математические модели явлений, встречающихся при решении прикладных инженерных задач. Для некоторых типов процессов применяются статистические методы их обработки и исследуются алгоритмы

решения инженерных задач в рамках предложенных математических моделей.

### **«Разработка языковых процессоров»**

Дисциплина объединяет знания в области разработки различных типов языковых процессоров: компиляторов, интерпретаторов, ассемблеров, макропроцессоров, кросс-компиляторов. Рассматриваются как общие вопросы реализации языковых конструкций, так и вопросы построения основных блоков языковых процессоров. Основное внимание уделяется решению общих проблем, возникающих при создании языковых процессоров независимо от входного языка и целевой машины. Практические вопросы реализации языковых процессоров рассматриваются с точки зрения современных широко распространенных языков программирования высокого уровня, таких как Pascal, C, C++. Рассматриваемые методы и технологии широко применяются при разработке системных частей прикладного программного обеспечения.

### **«Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения»**

Процесс разработки программного обеспечения. Парадигма «методика/метод/нотация/средство». Задачи и основные функции CASE-систем. Прототипы. Реинжиниринг и рефакторинг программного обеспечения. Кольцевая разработка. Функции репозитория.

Обзор методологий анализа, проектирования и разработки программного обеспечения. Структурный подход: базовые понятия и основные методологии. Объектно-ориентированный подход: основные методологии и нотации. Концепции разработки программного обеспечения с использованием UML. Анализ и проектирование с использованием UML. Оценка рисков. Ограничения. Исполнители и организация работ.

Унифицированный процесс разработки фирмы Rational. Применение CASE-систем для систематической разработки программного обеспечения.

Архитектурные особенности объектно-ориентированного программного обеспечения. Проектирование архитектурного домена. Однородность программного обеспечения. Проектирование библиотек классов. Виды классов. Динамическая идентификация типа. Управление видимостью и областью действия имен. Шаблоны. Полиморфные контейнерные классы, итераторы, аппликаторы, манипуляторы. Модели обработки исключительных ситуаций. Подтверждения, инварианты объектов, сигналы. Управление потоками. Программирование связи и обмена данными между программами. Объекты-серверы и объекты-клиенты. Автоматизированные объекты.

### **«Алгоритмы вычислительной геометрии»**

Рассматриваются основные задачи, модели, методы и алгоритмы в области вычислительной геометрии. Основными объектами при формулировке комбинаторных задач здесь являются базовые геометрические объекты (в основном на плоскости): точки, линии, отрезки, многоугольники, планарные прямолинейные графы. Используются специфические для этой области структуры данных (например: сцепляемые очереди, деревья отрезков и интервалов, реберные списки с двойными связями), а также методы и приёмы разработки алгоритмов (плоское заметание, декомпозиция сложных геометрических объектов на более простые, рандомизация). Излагаются методы и алгоритмы решения основных групп задач: построение выпуклой оболочки, геометрический поиск (методы локализации точки: метод полос, метод цепей, метод детализации триангуляции, метод трапецеидальной декомпозиции; методы регионального поиска, использующие квадродеревья и 2-D-деревья, деревья регионального поиска), пересечение отрезков и многоугольников, построение диаграммы Вороного, триангуляции Делоне и др. Рассматриваются приложения и перспективы развития вычислительной геометрии.

## **«Представление знаний и системы искусственного интеллекта»**

Содержание дисциплины включает в себя изучение: основных моделей представления знаний и методов их обработки: логическая модель, продукционная модель, фреймы, семантические сети; основ организации, построения и использования экспертных систем; методов поиска решений в пространстве состояний; методов планирования действий в системах искусственного интеллекта. Лабораторный практикум ориентирован на исследование методов представления знаний и вывода во фрейм-продукционных системах, освоение методов управления выводом в экспертных системах, разработку экспертной системы на основе продукционных знаний, исследование и реализацию поиска в пространстве состояний, моделей планирования действий в системах искусственного интеллекта.

## **«Русский язык как иностранный»**

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

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

Курс русского языка для магистрантов призван обеспечить формирование коммуникативной компетенции выпускника на уровне, достаточном для квалифицированного осуществления им профессиональной деятельности на русском языке. Обучение осуществляется на материале

общенаучных, профильных, страноведческих, литературно-художественных и общественно-политических текстов.

### **«Иностранный язык»**

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

### **«Методы обработки данных и временных рядов»**

Данная дисциплина знакомит слушателей с базовыми методами и алгоритмами обработки числовых и нечисловых данных, методами разведочного анализа данных и методами представления одномерных и многомерных данных. Рассматриваются вопросы многомерной статистической обработки: анализ главных компонент, методы канонической корреляции, дискретно-косинусное преобразование, вейвлет-анализ, дискриминантный и факторный анализ, а также многомерное и метрическое шкалирование. Приведены основы сингулярного разложения и вейвлет-анализа, используемые для обработки многокомпонентных временных рядов.

Данный курс позволяет детально познакомиться с теоретическими основами базовых методов и алгоритмов обработки данных и временных рядов, овладеть технологией компьютерного моделирования данных методов

и алгоритмов в MATLAB, освоить основные приемы программирования в MATLAB для решения специализированных задач обработки данных и временных рядов.

### **«Алгоритмы компьютерного зрения»**

Рассматриваются основные задачи, модели, методы и алгоритмы в области цифровой обработки изображений. Показывается процесс формирования изображения в оптической системе, описываются возникающие дефекты. Вводится понятие качества изображения, формулируются основные задачи увеличения качества изображения. Излагаются основные методы цифровой обработки изображений (фильтрация, интерполяция, сегментация, бинаризация и др.), элементы геометрической оптики (перспективные преобразования, эппольярная геометрия, обобщенные координаты, фундаментальная и существенные матрицы), представление изображений виде графа, связанность, применение теории графов в обработке изображений. Рассматриваются основные методы кодирования изображений и видеоинформации, 3-D изображения.

### **«Численные методы решения прикладных задач»**

Дисциплина посвящена практическим аспектам численного решения различных прикладных задач с использованием математических методов. Рассматриваются практические аспекты математической постановки прикладных задач, выбора и численной реализации математических методов их решения. При этом особое внимание уделяется необходимости учета специфики исследуемых проблем, как при постановке прикладных задач, так и при разработке методов их численного анализа. В рамках курса предполагается выполнение студентами индивидуальных заданий, выполнение которых должно способствовать приобретению студентами и закреплению у них практических навыков работы в исследовательской группе, выполняющей прикладные исследования в конкретной области,



включающие в себя постановку задачи, выбор численных методов ее решения, компьютерную реализацию этих методов и содержательную интерпретацию полученных результатов.

### **«Планирование эксперимента и теория риска»**

Рассматриваются основные разделы теории математического планирования регрессионного эксперимента метод наименьших квадратов для линейных и нелинейных по параметрам моделей регрессии, планирование эксперимента (ПЭ) по выяснению механизма явления, направленное на поиск математической модели. Вводятся основные критерии оптимальности эксперимента Д-, А- и Е-оптимальность. Вводятся понятия дискретного и непрерывного планов. Рассматриваются условия эквивалентности планов (теорема эквивалентности) и методы численного построения планов на основе теоремы эквивалентности Кифера-Вольфовица.

Рассматривается связь задач ПЭ с задачами размещения объектов применительно к задачам навигации. Задача определения места судна (ОМС) формулируется как задача А-оптимального ПЭ для нелинейной по параметрам функции отклика. Рассматриваются нелинейные модели отклика для дальномерных и угломерных задач, приводятся примеры оптимального размещения маяков. Определяется предмет теории риска. Вводятся понятия отношения порядка на множестве рисков и когерентных мер риска. Рассматривается краткосрочная модель индивидуального риска в задачах страхования.

### **«Системы параллельной обработки данных»**

Параллельные многопроцессорные вычислительные системы находят в последнее время широкое применение — это и суперкомпьютеры и многопроцессорные серверы с масштабируемыми СУБД, и вычислительные кластеры и, используемые для организации трудоемких вычислительных экспериментов, и Intranet-сети масштаба предприятия, позволяющие

разделять информационные и вычислительные ресурсы. У параллельных многопроцессорных вычислительных систем различные архитектура и операционное окружение, но при программировании в них часто возникают одинаковые проблемы. Применение многопроцессорных систем требует учета и освоения определенной специфики параллельных вычислений. В данном курсе рассматриваются архитектуры и классификация параллельных вычислительных систем и особенности параллельного программирования.

### **«Гидроакустические приборы и антенны»**

Дисциплина посвящена изучению основ проектирования электроакустических преобразователей и гидроакустических антенн, расчета их параметров, полевых и энергетических характеристик. Рассмотрены задачи анализа и синтеза антенн, вопросы оптимизации их параметров. Дисциплина позволяет получить знания и навыки, необходимые для успешной деятельности в области разработки программных средств проектирования и эксплуатации гидроакустической техники.

### **«Анализ и интерпретация данных»**

В курсе рассматриваются вопросы алгоритмического обеспечения систем, предназначенных для анализа и интерпретации данных. Описываются методы анализа данных и дальнейшей интерпретации полученных результатов. Существенное внимание уделено вопросам классификации данных с использованием детерминированных и статистических моделей. Рассмотрены методы снижения размерностей данных. Изучаются новые методы анализа данных на основе технологии Data Mining. Анализируются современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.

## **«Методы и алгоритмы проекции многомерных данных в собственные подпространства»**

Рассматриваются алгоритмы проекции многомерных данных в собственные подпространства в рамках линейных методов PCA, LDA, PLS и CCA. Приводится история развития этих методов за последние 100 лет на фоне появления новых областей их применения меняющихся в связи с этим требований к ним. Обсуждаются оценки вычислительной сложности для представленных алгоритмов и примеры решения конкретных задач обработки изображений лиц.

## **«Алгоритмы пространственно-временной обработки гидроакустических сигналов»**

Дисциплина посвящена знакомству с алгоритмами пространственно-временной и пространственно-частотной обработки сигналов применительно к задачам гидроакустики; изучению методов и задач первичной обработки гидроакустических сигналов. Рассматриваются алгоритмы приема и спектральной обработки сигналов в ГАС. Подробно изучаются алгоритмы обработки сигналов в подсистемах шумопеленгования и гидролокации. Обзорно рассматриваются методы обработки гидроакустических сигналов в подсистемах ОГС, КЛ и ОБО.

## **«Компьютерные методы идентификации личности»**

Введение в методы распознавания людей на основе их биометрических характеристик. Распознавание, аутентификация и идентификация. Биометрические системы для распознавания людей на основе фотопортретов: назначение, архитектура, режимы работы. Характеристики современных систем распознавания людей на основе фотопортретов. Биометрические системы для решения задач «Access Control», «Visitor Identification», «Name-IT». Методы детекции изменения сцены. Поиск сцен с лицами. Детекция и локализация области лиц на цифровых изображениях. Методы детекции

области лиц на цветных и черно-белых изображениях. Верификация области лиц. Базы цифровых изображений с лицами. Характеристики баз ORL, BioID, FERET. Способы представления информации о лицах людей в биометрических системах. Категории признаков, методы экстракции признаков. Селекция признаков и редукция пространства признаков. Сравнительный анализ и обоснование методов выбора/селекции признаков из изображений с лицами. Проектирование (моделирование) и тестирование биометрических систем идентификации людей. Разделение исходных данных на обучающие и тестовые образы. Выбор структуры системы. Подбор параметров в системах. Оценка качества распознавания тестовых образов и стратегия принятия решений. Формальная модель записи компьютерного эксперимента (модель системы распознавания). Примеры записи. Пакет «FaReS-Mod» для моделирования биометрических систем идентификации людей на основе фотопортретов. Примеры решения некоторых прикладных задач в рамках пакета «FaReS-Mod».

### **«Алгоритмы обнаружения, сопровождения и классификации гидроакустических целей»**

В курсе рассматриваются алгоритмы и особенности математических вычислений, реализуемых в системах вторичной обработки (СВО) цифровых вычислительных комплексов (ЦВК) гидроакустических станций (ГАС). Изучаются особенности построения программного обеспечения систем СВО ГАС и реализация алгоритмов в системах реального времени. практические работы содержат элементы научного исследования

### **«Математические модели в экономике»**

Отношение предпочтения и функция полезности. Бюджетные ограничения. Поверхности безразличия. Функция спроса и предложения. Сравнительная статика потребления. Производственная функция. Сравнительная статика фирмы. Совершенная конкуренция. Монополия.

Дуополия и олигополия. Блага общественного пользования. Эффект масштаба. Внешние факторы. Теорема Эрроу о невозможности. Модели Леонтьева «затраты – выпуск». Экономика Гейла. Динамические модели Неймана. Магистральные теоремы. Простейшая макроэкономическая модель. Макроэкономические величины и их исчисление. Мультипликатор. Рынок денег. Рынок товара. Занятость и безработица. Инвестиции и долговременный рост.

### **«Архитектура программного обеспечения гидроакустических систем»**

В курсе рассматриваются вопросы проектирования программного обеспечения систем реального времени для гидроакустических комплексов. Изучаются состав программного обеспечения гидроакустических систем и особенности организации вычислительных процессов в ГАС. Рассматриваются вопросы проектирования параллельных вычислений в системах первичной обработки и особенности построения параллельных вычислительных систем для ГАС. Приводятся сведения о применяемых вычислительных средствах в системах первичной, вторичной и комплексной обработки.

### **«Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»**

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков и включает в себя, во-первых, работу по определению темы научно-исследовательской работы, которая будет выполняться в течение производственной практики следующих семестров, во-вторых, практику по получению первичных профессиональных умений и навыков в лабораториях кафедры математического обеспечения и применения ЭВМ СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

### **«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»**

Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе осуществления научно-исследовательской деятельности, участия в научно-практических конференциях, публикации научных результатов исследований.

### **«Производственная практика (преддипломная практика)»**

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы. Во время прохождения преддипломной практики обучающийся должен довести до финального результата исследования по теме своей выпускной квалификационной работы, оформить пояснительную записку к выпускной квалификационной работе и презентацию.

### **«Государственная итоговая аттестация»**

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

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

### **«Многопоточное и распределенное программирование»**

Дисциплина посвящена изучению современных методов и алгоритмов высокопроизводительных вычислений. Рассматриваются вопросы параллельных программных архитектур в распределенных многопоточных средах. Большое внимание уделяется lock-free и wait-free алгоритмам.

## **«Верификация и аттестация программного обеспечения»**

Дисциплина направлена на изучение основных характеристик качества программных систем (ПС): корректности и надежности. Основные методы проверки корректности программ - верификация и аттестация - рассматриваются на различных этапах жизненного цикла ПС. Изучаются как формальные методы доказательства корректности, так и тестирование как основное средство обеспечения корректности. Особое внимание уделяется оценке качества объектно-ориентированных ПС. Рассматриваются основные понятия надежности и работоспособности ПС, изучаются математические модели, используемые для анализа и прогнозирования надежности ПС, количественные оценки и способы повышения надежности ПС.