

Документ подписан электронной цифровой подписью.  
Информация о владельце:  
Сертификат: E5AF26664BVB41744347D31AB53DB2BA  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: Профессор по учебной работе  
Дата подписания: 14.06.2022 - 13.09.2024  
Срок действия:  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce30cc3f23b

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ**

образовательной программы подготовки бакалавриата  
«Математические методы в информационных технологиях»  
по направлению  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

### **«Прямые задачи численного моделирования»**

В курсе рассматриваются особенности моделирования динамических систем на ЭВМ. Изучаются теоретические основы численных методов, методы анализа погрешностей вычислений. Изучаются явные и неявные, одношаговые и многошаговые методы численного интегрирования. Изучаются методы численного и автоматического дифференцирования. Изучаются методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений в применении к решению обратных задач моделирования с учётом случайных и систематических погрешностей наблюдаемых величин, а также выбросов. Решаются практические задачи моделирования динамических систем на компьютере. Лабораторные работы содержат элементы научного исследования.

### **«Математические основы параллельных алгоритмов»**

Параллельные алгоритмы весьма важны ввиду постоянного совершенствования многопроцессорных систем и увеличения числа ядер в современных процессорах. В учебном курсе излагается учебный материал, достаточный для успешного начала работ в области параллельного программирования. Для этого в пособии дается краткая характеристика принципов построения параллельных вычислительных систем, рассматриваются математические модели параллельных алгоритмов и программ для анализа эффективности параллельных вычислений, приводятся примеры конкретных параллельных методов для решения типовых задач вычислительной математики. Особое внимание уделено разработке параллельных алгоритмов с учетом архитектуры параллельного вычислителя.

### **«Обратные задачи численного моделирования»**

Компьютерная математика представлена в рамках дисциплины как пересечение классической вычислительной математики и информатики. В курсе рассматриваются особенности моделирования динамических систем на ЭВМ. Изучаются явные и неявные, одношаговые и многошаговые методы численного интегрирования. Изучаются методы численного и автоматического дифференцирования. Изучаются методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений в применении к решению обратных задач моделирования с учётом случайных и систематических погрешностей наблюдаемых величин, а также выбросов. Решаются практические задачи моделирования динамических систем на компьютере. Практические работы содержат элементы научного исследования.

### **«Основы промышленной разработки программного обеспечения»**

Дисциплина является введением в методы проектирования программного продукта, использования инструментальных средств, поддерживающих создание программного обеспечения; а также в методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения. Рассматриваются различные модели жизненного цикла проектирования программных систем, критерии оценки качества программных систем, методы управления качеством. Анализируются стадии и фазы жизненного цикла: анализ требований, внешнее проектирование программной системы, детальное проектирование, кодирование и испытания системы. Дисциплина знакомит с организацией и планированием разработки программных систем, использованием стандартов и систем автоматизации разработки программных продуктов.

### **«Логический вывод в системах искусственного интеллекта»**

Курс носит вводный/обзорный характер и имеет целью помочь обучающимся ориентироваться в указанных вопросах. По ходу дела вводятся необходимые для понимания элементы математического формализма. В курс входит обзор основных логических систем, используемых в ИИ, от классической пропозициональной логики и логики предикатов до основных неклассических систем – интуиционистской, модальной, временной логики, монотонных и немонотонных систем. По ходу курса приводится ряд примеров, иллюстрирующих

применение логического вывода в системах ИИ, например, при интерпретации текстов, планировании, в машинном обучении.

### **«Математические основы машинного обучения»**

Курс призван познакомить студентов с основами машинного обучения, включая дискриминантный, кластерный и регрессионный анализ, овладение навыками практического решения задач интеллектуального анализа данных. Курс должен подготовить специалистов в области анализа данных и машинного обучения, владеющих теоретическими основами методов машинного обучения, обладающих навыками построения обучающихся моделей с использованием современных программных средств и способных применять методы машинного обучения для решения прикладных задач. Студенты научатся пользоваться современными аналитическими инструментами и адаптировать их под особенности конкретных задач. В курсе рассматриваются основные понятия машинного обучения: постановки задач обучения, методы подготовки данных для обучения, принципы обучения, методы статистического анализа обучающих данных и результатов обучения, методы оценки качества обученных моделей. Слушатели подробно знакомятся с алгоритмами для решения задач классификации, регрессии и кластеризации. В число изучаемых алгоритмов классификации входят алгоритмы ближайшего соседа, SVM, байесовские методы, деревья решений.

### **«Основы подготовки научных публикаций»**

Цель данного курса - ознакомить слушателей с различными аспектами презентации результатов научных исследований. Курс ориентирован на формирование практических навыков написания научных публикаций, в том числе исследовательских и обзорных научных статей, тезисов и презентаций для выступления на научных конференциях. В курсе будет подробно рассказано обо всех этапах подготовки научных публикаций, начиная с изучения литературы и заканчивая подачей статьи в научный журнал и работы с рецензентами. Будет рассмотрена структура научной статьи (введение, обзор, постановка задачи, описание метода решения, исследование, заключение). Особое внимание будет

уделено коммерциализации научных знаний. Будут даны практические рекомендации по написанию заявок на научные гранты, а также проанализированы примеры успешных заявок.

### **«Машинное обучение с подкреплением»**

Машинное обучение с подкреплением - является подразделом машинного обучения, который изучает алгоритмы, способные решать задачи искусственного интеллекта методом проб и ошибок, без использования каких-либо априорных знаний о решаемой задаче. Обучение с подкреплением является одной из наиболее активно развивающихся областей, связанных с созданием искусственных интеллектуальных систем. Если рассматривать общую постановку задачи, то в ней обучаемый агент взаимодействует с окружающей средой, предпринимая действия; окружающая среда его поощряет за эти действия, а агент продолжает их предпринимать, пытаясь максимизировать свою «награду» за это; его награда тоже приходит из окружающей среды. Обучение с подкреплением представлено различными приложениями: от игр и робототехники до рекомендательных систем и машинного перевода. В курсе мы постепенно пройдем этапы: от разработки и описания среды взаимодействия, общих принципов обучения с подкреплением, марковского процесса принятия решений, метода Монте Карло, динамического программирования, до современных методов глубокого обучения, которые возникают при решении задач обучения с подкреплением.

### **«Большие данные»**

Данный курс обеспечивает теоретические и практические знания в области методов и инструментов работы с Большими данными. Программа курса включает в себя изучение понятия Больших данных, особенностей работы с ними и средств обеспечивающих их масштабируемый анализ. В рамках дисциплины рассматриваются средства для работы с данными различного вида: структурированными, псевдоструктурированными, не-структурированными, потоковыми, распределенными и другими. Изучаются основные парадигмы распределенной обработки данных, такие как MapReduce, лямбда-архитектуры и другие, а также особенности методов анализа применяемых к Большим данным.

Рассматриваются и сравниваются два основных подхода: централизованный анализ, предполагающий предварительный сбор данных в единое хранилище, и федеративный анализ, предполагающий выполнение анализа непосредственно на источниках данных, с последующей агрегацией результатов. В рамках централизованного анализа рассматриваются три поколения платформ анализа данных: хранилища данных, "озера" данных и потоковая обработка данных. Приобретаются практические навыки анализа Больших данных. Все занятия дисциплины подкреплены примерами.

### **«Теория игр и математические модели целенаправленных систем»**

Главная особенность, отличающая поведение живого существа от всех остальных объектов, состоит в том, что оно является целенаправленным. Это проявляется в том, что поведение разумного организма определяется не только воздействием на него со стороны среды, но также решениями, которые он принимает в соответствии со своими целями, предпочтениями и ценностными установками. Сказанное предопределяет структуру предлагаемого курса, который состоит из двух частей. Первая часть курса посвящена вопросам, связанным с формализацией понятия «цель». Рассматриваются такие проблемы, как задание целей с помощью целевой функции, задание предпочтений с помощью набора критериев, способы свертки набора критериев в интегральный критерий; способы задания предпочтений с помощью графов, алгоритмы представления и упрощения графов предпочтений, принципы формирования множества «хороших» альтернатив и т.п. Вторая часть курса отведена вопросам построения и анализа математических моделей принятия решений в условиях неопределенности и риска. Здесь основное внимание сосредоточено на теоретико-игровых моделях. Рассматриваются методы и алгоритмы построения оптимальных решений для игр важнейших классов (игры на графах; антагонистические и неантагонистические игры; арбитражные схемы и кооперативные игры). В качестве математической основы курса используются методы теории графов, исследования операций и теории игр.

### **«Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей»**

Глубокое обучение является передовой областью современного машинного обучения и входит в общую проблематику искусственного интеллекта. В

данном курсе основным инструментом для решения прикладных задач являются многослойные искусственные нейронные сети. Рассматриваются основные базовые архитектуры сетей глубокого обучения: многослойные полносвязные сети прямого распространения, сверточные сети, рекуррентные сети. Обсуждаются теоретические и практические аспекты их обучения, оптимизации модели, интерпретации и анализа результатов и процесса их обучения. Особое внимание уделяется практической имплементации глубоких архитектур, с использованием платформы PyTorch. Рассматривается ряд современных задач и алгоритмов глубокого обучения: автокодировщики, генеративно-состязательные сети, сети для решения задач машинного перевода, генерации текстов, современные сверточные архитектуры для задач компьютерного зрения.

### **«Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

Изучение дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» ориентировано на развитие и совершенствование физических качеств, двигательных умений и навыков обучающихся для обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности и использования средств физической культуры в процессе организации активного досуга и повышения качества жизни. Элективные курсы по физической культуре и спорту являются обязательными, к освоению и в зачётные единицы не переводятся. Студенты приобретают опыт практической деятельности по повышению уровня функциональных и двигательных способностей, направленному развитию физических качеств, укреплению здоровья. Программа адаптивной физической культуры направлена на формирование жизненно необходимых знаний, умений и навыков по сохранению и поддержанию организма в активном функциональном состоянии, обучению технике правильного выполнения физических упражнений, осознанию занимающимися жизненно необходимой потребности в двигательной активности. К каждому студенту требуется индивидуальный подход, поэтому при выборе конкретных физических упражнений, рекомендованных студентам, внимание обращается на физические способности студента, специфику его заболевания и уровень его социальной адаптации.

### **«Межличностные коммуникации в малых группах и организациях»**

Курс рассматривает ключевые особенности коммуникации в процессе взаимодействия людей в формальных и неформальных социальных группах, работы в коллективах. Студентам предлагается проанализировать основные характерные черты и аксиомы человеческой коммуникации, изучить особенности структуры, динамики и сплоченности малых социальных групп. На основе опыта социально-психологических экспериментов обсуждаются эффекты коммуникации в группах. Применительно к общению в коллективах и организациях рассматриваются основные свойства компетентного коммуникатора, приемы диагностики и самодиагностики стилей коммуникативного поведения, методы психологической защиты, приемы коммуникации в ситуациях конфликтов и эмоциональной напряженности.

### **«Этика и культура профессиональных отношений»**

Курс направлен на формирование глубоких социально-личностных компетенций: владение базовыми навыками принятия этических решений в профессиональной сфере; понимание специфики социальной ответственности в современном гражданском обществе; способность работать в коллективах, возглавлять их, учитывать этические особенности взаимодействия между сотрудниками; готовность к быстрой адаптации в меняющейся профессиональной сфере; умение решать этические конфликты.

### **«Правовые основы профессиональной деятельности и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности»**

Дисциплина посвящена особенностям правового регулирования профессиональной деятельности будущих специалистов. Особое внимание уделяется правовому обеспечению информационной безопасности, защите государственной тайны, а также защите прав на объекты интеллектуальной собственности.

### **«Тайм-менеджмент»**

Дисциплина направлена на получение навыков эффективного управления собственной деятельностью. Особое внимание отводится самопознанию, его роли в определении эффективных методов и техник тайм-менеджмента. Изучаются техники и методы управления временем, вопросы планирования деятельности с учетом особенностей характера, индивидуального биологического

ритма, эмоционального и физического состояний. Дисциплина рассматривает вопросы профессионального роста. В профессиональном плане знание методик тайм-менеджмента и умение их применять обеспечивают самоорганизованность, саморазвитие, снижают стрессовую нагрузку. Знание особенностей улучшает взаимодействие с другими людьми и позволяет найти индивидуальный подход решения задач. Итогом изучения дисциплины является разработка индивидуального плана развития и профессионального роста, направленного на закрепление умений управления своим временем, навыков построения траекторий саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

### **«Специальные главы математического анализа»**

Изучение методологии математического подхода к анализу инженерных задач и других естественнонаучных проблем является целью дисциплины. Задачи оптимизации. Численное решение нелинейных уравнений. Ортогональные базисы как собственные функции в моделях физических процессов. Ряды Фурье. Модели инвариантные по времени. Сверточное описание инвариантных моделей. Преобразование Фурье. Число обусловленности линейного оператора. Базисы Рисса. Дискретные модели и рекуррентные уравнения. Многомерные интегралы. Фильтрация: задачи усреднения и сглаживания. Векторный анализ. Дифференциальные формы. Формула Стокса. Физические модели и типы векторных полей.

### **«Основы тестирования программного обеспечения»**

### **«Основы программирования на языке Ассемблера»**

Учебная дисциплина «Основы программирования на языке Ассемблера» формирует знания, умения и навыки, необходимые для разработки программного обеспечения на ассемблере — языке программирования низкого уровня. В рамках учебной дисциплины «Основы программирования на языке Ассемблера» изучаются основные инструкции ассемблера. Практическая часть курса в виде практических работ нацелена на приобретение и закрепление умений и навыков разрабатывать, отлаживать, проверять работоспособность, модифицировать программное обеспечение на ассемблере.

### **«Алгебраические структуры»**



Современная алгебра, ее язык и подходы являются ключевыми в подготовке IT-специалистов. В данном курсе на языке алгебраических структур обобщаются следующие понятия: линейные пространства и геометрические преобразования, евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы рассматриваются через свойства главной линейной группы. Рассматриваются основные понятия теории групп, коммутативных колец и конечных полей, которые обобщают и систематизируют ранее изученные алгебраические объекты. Обсуждаются алгебраические подходы к решению прикладных задач.

### **«Тестирование программного обеспечения»**

Дисциплина посвящена изучению теоретических основ и методов тестирования программного обеспечения. Рассматриваются основные понятия процесса тестирования, уровни тестирования, виды и методы тестирования. Определяются критерии завершения процесса тестирования. Особое внимание уделяется вопросам документирования процесса тестирования. Рассматриваются инструментальные средства тестирования.

### **«Основы информационной безопасности»**

Практика внедрения информационных технологий без увязки с обеспечением информационной безопасности существенно повышает вероятность проявления информационных угроз. В рамках дисциплины "Основы информационной безопасности" рассматриваются основы обеспечения информационной безопасности и защиты информации, свойства информации как объекта защиты, некоторые аспекты криптографии, вырабатывается представление о значимости проблемы обеспечения информационной безопасности личности и компании.

### **«Статистический анализ и основы биостатистики»**

В рамках дисциплины изучаются классические и современные методы анализа статистических данных, а также их применение к анализу данных различного типа. Методы математической статистики включают в себя задачи точечного и доверительного оценивания параметра, а также задачи проверки статистических гипотез. Помимо классических моделей статистического анализа

рассматриваются современные обобщения классической модели линейной регрессии: обобщенные линейные, смешанные и обобщенные смешанные модели регрессионного анализа. Определенное внимание в рамках данного курса уделяется задачам множественного тестирования и мета-анализа. Особое внимание уделяется правильной постановке задач статистического анализа и интерпретации полученных результатов. Рассматриваются основные принципы организации биомедицинских статистических исследований, нацеленных на анализ статистических связей изучаемых характеристик или на анализ динамики изменений изучаемой характеристики с течением времени.

### **«Моделирование интеллектуальных процессов и основы робототехники»**

Цель курса - введение в основные идеи сильного искусственного интеллекта. В первой части курса обсуждаются структурные модели следующих понятий, связанных с человеческим интеллектом. Агенты и агентства. Конфликты и их роль в мышлении. Цели и задачи. Модель инсайта. Модель самосознания. Теория памяти. Смысл обучения. Понимание и память. Рассуждения. Переформулировки. Эмоции и развитие. Слова и Идеи. Контекст и неопределенность. Средства выражения. Сравнение. Цензоры. Психология машинного зрения. Теория фреймов. Массивы фреймов. Транс-фреймы. Языковые фреймы. Ментальные модели. Во второй части курса изучаются основы роботики и автоматическое доказательство геометрических теорем, являющееся основой управления движением робота. Будут рассмотрены применения понятий и методов алгебраической геометрии в области информатики, разработан систематический подход, использующий алгебраические многообразия для описания пространства возможных конфигураций механических соединений, таких как “руки” роботов, рассмотрены методы автоматического доказательства геометрических теорем — области, интересующей исследователей искусственного интеллекта.

### **«Численное моделирование»**

В курсе изучаются теоретические основы численных методов и оценивания погрешностей этих методов. Изучаются методы аппроксимации функций

(интерполяция, наилучшее равномерное приближение, метод наименьших квадратов, сплайны), численное дифференцирование и интегрирование. Рассматриваются основные методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем уравнений (одношаговые и многошаговые). Кроме того, изучаются методы приближённого решения нелинейных алгебраических уравнений и систем уравнений, а также поиска экстремумов функций нескольких переменных. Лабораторные работы предназначены для реализации этих методов на компьютере, оценки фактически достигаемой точности и её соответствия теории.

### **«Интеллектуальные технологии и компьютерные инструменты передачи и извлечения знаний»**

В данном курсе оцениваются преимущества цифрового представления учебной и научной информации и особенностей обучения в рамках информационной среды. Рассматриваются современные инструментальные средства и среды моделирования, как новый путь в организации исследований и передачи знаний, особенности конструирования цифровых ресурсов учебного назначения. Изложены общие подходы к методам извлечения знаний. Дисциплина содержит изложение основных способов представления знаний в компьютере и методов решения прикладных задач символического искусственного интеллекта. Рассмотрено представление знаний системами продукций и формулами логических исчислений. Дисциплина обеспечивает теоретическую и практическую подготовку в области использования существующих инструментальных и моделирующих программ для представления результатов научно-исследовательской деятельности и передачи знаний.

### **«Введение в биоинформатику»**

В курсе рассматриваются основные модели классической теории эволюции (Фишер – Райт-Холдейн), сформулировано понятие Фитнесс функции. Изучаются основные силы эволюции в этой модели - мутации, селекция и генетический дрейф и соотношение между ними в разных ситуациях (в частности, на примере эволюции вирусов и Ковида). Описываются современные модели эволюции. Рассматривается важный эффект - эпигенетика. В курсе рассматривается общая структура эволюционных алгоритмов. и их частные случаи - предел

слабой и сильной селекции (SSWM). Обсуждается применимость этой модели к описанию эволюции Ковида. На практических занятиях будут рассмотрены генетические алгоритмы в оболочке Матлаб. Важнейший раздел курса – это модели генетических сетей (ГН). Будет рассмотрена эволюция и структура ГН и Применение искусственного интеллекта (ИИ) в биоинформатике. Будет рассмотрена структура графов, определяющих ГН и ее связи с эффектами мутаций.

### **«Прикладные математические алгоритмы»**

В данном курсе изучаются математические пакеты, предназначенные для решения прикладных инженерных математических задач, их возможности и сравнительные преимущества, структура пакетов и методика их использования. Рассматриваются примеры использования пакетов для решения типовых прикладных задач линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

### **«Обработка аудиосигналов»**

Курс логически состоит из двух разделов. Первый раздел теоретический - посвящен математическим методам цифровой обработки звуковых сигналов: математическая модель сигнала, теорема об отсчетах, дискретное преобразование Фурье и его простейшие свойства, алгоритм Герцеля, характеристики акустических сигналов, мел-спектр, нотный спектр. Второй раздел имеет практическую направленность и предполагает применение этих технологий для задач классификации акустических сигналов различной природы методами машинного обучения. Рассматриваются основные понятия машинного обучения: постановки задач обучения, методы подготовки данных для обучения, принципы обучения, методы статистического анализа обучающих данных и результатов обучения, методы оценки качества обученных моделей. Слушатели подробно знакомятся с алгоритмами машинного обучения, решающие задачи кластеризации, классификации, регрессии, снижения размерности. В число изучаемых алгоритмов классификации входят алгоритмы ближайшего соседа, SVM, байесовские методы, деревья решений. Курс предназначен для подготовки специалистов в области анализа данных и машинного обучения, владеющих теоретическими основами методов машинного обучения и цифровой обработки аудио

сигналов, обладающих навыками построения обучающихся моделей с использованием современных программных средств и способных применять методы машинного обучения для решения прикладных задач.

### **«Современные технологии в образовании»**

Дисциплина обеспечивает формирование необходимых компетенций, знаний, умений и навыков для: - критической оценки преимуществ цифрового представления учебной и научной информации и особенностей обучения и учения в рамках информационной среды, - использования существующих инструментальных средств и сред моделирования как новый путь в организации исследований и передачи знаний, - конструирования цифровых ресурсов учебного назначения. В рамках дисциплины выделяется значительное время на самостоятельное конструирование образовательных ресурсов, как на основе объединения материалов из разных цифровых источников с помощью существующих средств подготовки материалов для компьютерного и дистанционного обучения, так и посредством создания новых форм цифрового представления материалов учебного назначения. Дисциплина обеспечивает теоретическую и практическую подготовку в области создания компьютерных программ учебного назначения, разработки учебных курсов для дистанционного обучения, подготовки электронных изданий и публикаций сети Интернет, создания учебных сайтов, использования существующих инструментальных и моделирующих программ для представления результатов научно-исследовательской деятельности и передачи знаний.

### **«Введение в квантовые вычисления»**

В рамках данного курса будет проведено знакомство с бурно развивающейся областью науки и техники на стыке физики и компьютерных наук – квантовыми вычислениями. Будут даны необходимые сведения из линейной алгебры и квантовой механики. В курсе будет описана схемная модель квантовых вычислений. Будут разобраны примеры известных квантовых алгоритмов: алгоритмы, основанные на квантовом преобразовании Фурье (алгоритм Шора), квантовые алгоритмы поиска, и некоторые другие задачи. Слушателей познакомят с существующими проблемами при построении квантовых компьютеров и существующими способами их решения.

### **«Нечетная логика»**

Дается обзор неклассических логик. Особое внимание уделяется нечеткой логике и лежащей в ее основе теории нечетких множеств. Рассматриваются свойства и операции с нечеткими множествами, нечеткими отношениями, нечеткими числами. Разбираются алгоритмы нечеткого вывода, с помощью которых решаются прикладные задачи.

### **«Введение в тропическую математику»**

Дисциплина «Тропическая математика» предусматривает изучение основных положений тропической математики геометрии над тропическим полукольцом. Подробно изучаются наиболее часто используемые для решения актуальных задач инструменты – тропические многочлены, системы тропических уравнений, тропические рекуррентные соотношения и так далее. Также рассматриваются актуальные приложения тропической математики в computer science, в частности, в качестве теоретической основы для изучения и проектирования нейронных сетей.

### **«Введение в полиномиальную алгебру»**

Дисциплина является введением в компьютерную алгебру. Рассматриваются базовые алгоритмы, лежащие в основе систем компьютерной алгебры, связанные с арифметическими операциями над многочленами, алгоритмами факторизации многочленов над бесконечными и конечными полями, системы полиномиальных уравнений, базисы Грёбнера и их применение.

### **«Компьютерные инструменты в математическом исследовании»**

В настоящее время многие приложения используют алгоритмы, основанные на самых современных математических результатах из разных областей математики: алгебры, комбинаторики, алгебраической геометрии, дискретной математики и др. Центральной место в программе курса ”Компьютерные инструменты в математическом исследовании” занимают средства поддержки математических исследований, реализованные в современных системах компьютерной алгебры таких как Maple, Mathematica или SAGE. К ним относятся алгоритмы полиномиальной компьютерной алгебры такие как факторизация полиномов и построение базисов Гребнера, а также работа с компьютерными представлениями разнообразных структур современной математики.

## **«Философия»**

Философия – гуманитарная дисциплина, изучающая общие и фундаментальные проблемы, такие как проблемы, связанные с реальностью, экзистенцией, знанием, ценностями, сознанием, мышлением и языком. Философия отличается от других способов решения таких проблем своим критическим и системным подходом и опорой на рациональные аргументы. Изучение философии формирует целостное представление о мире, его структурной организации и свойствах, определяет мировоззрение человека и общества, составляет методологическую основу их деятельности. Среди центральных проблем формирующейся в настоящее время новой философской парадигмы можно назвать: разработка теоретической модели сложного и противоречивого современного мира, обоснование роли человека и субъективного фактора в его развитии, становление информационного общества как мирового процесса, коэволюция его с окружающей средой и др.

## **«Алгебра и геометрия»**

Линейная алгебра и аналитическая геометрия представляют собой важный раздел высшей математики, которая, в свою очередь, является ключевой дисциплиной в подготовке специалистов с высшим техническим и естественнонаучным образованием. В данном курсе рассматриваются идеи построения новых числовых систем на примере поля комплексных чисел, кольца полиномов над полями комплексных, вещественных и рациональных чисел; базовые понятия линейной алгебры: матрицы и определители, системы линейных уравнений; основные понятия и идеи векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, включая кривые и поверхности 2-го порядка. Изучаются так же векторные пространства, включая евклидовы и унитарные пространства. Линейные операторы в векторных пространствах рассматриваются как основа алгебраического подхода к решению линейных дифференциальных уравнений и их систем, приведения квадратичных форм к каноническому виду.

## **«Математический анализ»**

Математический анализ - ключевой раздел высшей математики, необходимый при подготовке специалистов инженерных специальностей. В данном

курсе рассматривается связь основных понятий классического математического анализа с инженерными приложениями. Основу ее составляют следующие темы: функции одной переменной (пределы и непрерывность; дифференциальное исчисление; формула Тейлора; исследование функций по производной). Интегральное исчисление (неопределенный и определенный интеграл, геометрические и физические приложения; несобственные интегралы). Числовые и степенные ряды. Исследование функций нескольких переменных. Методы решения простейших дифференциальных уравнений.

### **«Программирование»**

Дисциплина нацелена на изучение и освоение базовых понятий, методов и приемов программирования на языке программирования C / C++ в основном в парадигме процедурного программирования. Представляет программирование как систематическую научно-практическую деятельность, носящую массовый характер (производство программ заданного качества в заданные сроки). Выполняя задания, студенты получают навык компиляции и отладки программ.

### **«Информатика»**

Рассматриваются основные этапы развития вычислительной техники и её компонентов, как устроена работа современной вычислительной системы. В курсе изучаются разновидности архитектур вычислительных систем. Рассматриваются форматы представления данных на компьютере. В курсе представлены основные сведения для изучения базовых концепций языка программирования Python: стандартные типы данных, функции и методы их обработки. Изучается интегрированная среда разработки PyCharm для языка Python. Изучается Машина Тьюринга: формальное определение, машина Тьюринга как стандартная вычислительная модель. Рассматриваются примеры решений задач с помощью машины Тьюринга на языке Python.

### **«Информационные технологии»**

Данная дисциплина включает рассмотрение разделов по темам: "Парадигмы программирования", "Введение в алгоритмы и структуры" и "Введение в



анализ данных”. При рассмотрении парадигм программирования студенты знакомятся с основными определениями и техниками программирования, в частности изучают объектно-ориентированное и функциональное программирование с практическими примерами на Python. В разделе ”Введение в алгоритмы и структуры” студенты знакомятся с основными структурами данных, алгоритмов поиска, сортировок и асимптотической оценки сложности; практикуются в реализации связанных списков и работе с ними. В разделе ”Введение в анализ данных студенты знакомятся с основными понятиями и определениями, рассматривается введение в классические задачи машинного обучения, изучаются основы предварительной обработки данных с помощью модуля pandas, выполняется обучение простых моделей с помощью библиотеки scikit-learn.

### **«История России»**

Предусматривает изучение основных закономерностей и тенденций развития исторического процесса. Главное внимание уделяется изучению основных этапов истории России в контексте мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире. Россия рассматривается как многонациональное государство и цивилизационное пространство, созданное усилиями всех народов, проживающих на ее территории.

### **«Экология»**

Целью данной дисциплины является получение фундаментальных знаний о современных экологических проблемах природного и антропогенного характера, а также формирование у студентов способности учитывать и оценивать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны окружающей среды. Подробно изложены основы общей экологии, учение В.И. Вернадского о биосфере и его развитие в настоящее время, рассмотрены закономерности функционирования экологических систем, вопросы загрязнения окружающей среды, основные экологические проблемы и пути решения этих проблем.

### **«Экономика»**

Дисциплина обеспечивает приобретение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков в области экономики как науки и прак-

тической деятельности, которые формируют возможность принимать обоснованные экономические решения в различных сферах деятельности, а также учитывать экономические ограничения в процессе осуществления профессиональной деятельности. В ходе изучения дисциплины студент знакомится с особенностями современной экономики и ее субъектами; конкуренцией и конкурентоспособностью субъектов рыночной деятельности; стадиями реализации проектных решений и методиками их экономической оценки; элементами финансовой грамотности населения.

### **«Правоведение»**

Дисциплина призвана ознакомить студентов с основами российского права. Особое внимание уделяется Конституции Российской Федерации, а также актуальным вопросам уголовного, гражданского, административного, семейного и трудового законодательства. В курсе учитываются профессиональные потребности будущих специалистов.

### **«Дискретная математика и теоретическая информатика»**

Разделы современной математики, имеющие приложения в сфере информационных и компьютерных технологий, являются необходимыми при подготовке специалистов инженерных специальностей. Первый из них посвящен тем аспектам теории чисел, которые лежат в основе криптографических алгоритмов и механизмов шифрования. Во втором наряду с классическими вопросами теории многочленов рассматриваются алгоритмы, важные для компьютерной математики. Третий раздел объединяет классические комбинаторные идеи и их обобщения с прикладной проблематикой, в том числе, генерированием комбинаторных объектов, кодированием. Обсуждается техника работы с производящими функциями. Последний раздел посвящен дискретной теории вероятностей.

### **«Объектно-ориентированное программирование»**

Дисциплина предназначена для приобретения студентами теоретических знаний и практических навыков профессионального программирования на основе объектно-ориентированного представления сущностей предметной обла-

сти, задаваемой решаемой задачей. Рассматриваются основные элементы объектно-ориентированного программирования – декомпозиция задачи на объекты, инкапсуляция внутреннего состояния и поведения объекта, описываемого классом, построение иерархии классов, полиморфизм, простое и множественное наследование, параметрический полиморфизм, механизм обработки исключений.

### **«Организация ЭВМ и систем»**

Дисциплина «Организация ЭВМ и систем» посвящена изучению основных типов архитектур, принципов организации и взаимодействия аппаратных и программных средств вычислительных машин (ВМ), а также методов управления процессами сбора, хранения, передачи и обработки данных различной формы представления. В процессе изучения курса студенты знакомятся с системами команд современных компьютеров и особенностями низкоуровневого программирования на языке Ассемблера, приобретают понимание принципов построения современных ВМ и вычислительных систем (ВС), архитектурных решениях, направленных на повышение производительности вычислительных машин, областях применения машин и систем с различной архитектурой и направлениях развития архитектур современных ВМ.

### **«Алгоритмы и структуры данных»**

Дисциплина предназначена для изучения и освоения базовых понятий, методов и приёмов разработки алгоритмов и программ с использованием структур данных (с реализацией на языке программирования C++ в рамках парадигм процедурного, модульного и объектно-ориентированного программирования) и охватывает следующие основные темы. Рекурсия как метод разработки алгоритмов, программирование рекурсивных алгоритмов. Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Линейные структуры данных: стек, очередь, дек. Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья. Обходы деревьев. Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование; бинарные деревья поиска (БДП), случайные БДП, оптимальные БДП, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные БДП (случайные БДП и пирамиды поиска). Задачи сортировки; внутренняя и внешняя сортировки; алгоритмы сортировки; оптимальная сортировка; порядковые

статистики; анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.

### **«Построение и анализ алгоритмов»**

Дисциплина нацелена на изучение и освоение базовых понятий, методов и приёмов разработки алгоритмов и программ (с реализацией на C++), является продолжением дисциплины «Алгоритмы и структуры данных», акцентируя внимание на построении и анализе алгоритмов с использованием как рассмотренных ранее, так и новых структур данных и охватывает следующие основные темы: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование, алгоритмы на графах.

### **«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Излагаются основные идеи и методы теории вероятностей и математической статистики: классический способ вычисления вероятности, аксиоматика Колмогорова, независимость событий, полная вероятность событий, теорема Байеса, случайная величина, предельные теоремы теории вероятностей, точечное и интервальное оценивание числовых характеристик, проверка статистических гипотез, а также их приложения.

### **«Комбинаторика и теория графов»**

Много комбинаторных вопросов исторически рассматривались изолированно, представляя специальное решение проблемы, возникшей в некотором математическом контексте. В конце двадцатого века были разработаны общие теоретические методы, превратившие комбинаторику в независимую отрасль математики. Дисциплина объединяет классические комбинаторные идеи и их обобщения с прикладной проблематикой, в том числе, генерированием комбинаторных объектов, кодированием. Обсуждается техника работы с производящими функциями. Большой раздел связан с базовыми понятиями теории графов и примерами алгоритмов на графах. Этот раздел можно назвать «прикладной теорией алгоритмов», так как в нем на важных примерах обсуждаются общие принципы доказательства корректности алгоритмов и их эффективности.

### **«Операционные системы»**

Дисциплина «Операционные системы» является базовой для специальностей, связанных с информатикой, прикладной математикой, программированием и вычислительной техникой. В дисциплине изучаются типы, классификации и архитектуры операционных систем (ОС), принципы построения и основные парадигмы ОС, приобретаются знания основ функционирования и навыки использования ОС. Прививается умение оценивать и выбирать соответствующие ОС, среды и средства разработки программного обеспечения для решения конкретных прикладных задач. Как теоретически, так и практически на лабораторных работах, рассматриваются основы управления процессами/потоками и их взаимодействием, организация памяти, управление устройствами и данными. Изучаются различные типы файловых систем и основы их организации. Изложение базовых принципов осуществляется на примерах реализации в конкретных ОС. Дисциплина позволяет получить навыки и углубленные знания, необходимые для успешной деятельности в области разработки программных систем.

### **«Сети и телекоммуникации»**

Дисциплина знакомит студентов с задачей о путях, как с точки зрения классической теории графов, так и с более обобщенным подходом, позволяющим рассмотреть задачу при помощи алгебраического инструментария и поднять ее решение на качественно новый уровень. В первой части курса представлена задача о кратчайшем пути для закрепления понятий, таких как существование и единственность решений, устойчивость к изменению параметров, централизованные и распределенные алгоритмы вычислений. Далее следует обобщение на алгебраический контекст полукольца. Рассматриваются методы создания полукольца, полезных для моделирования новых задач. Алгебра используется как краткий язык для описания задач с изначально комбинаторной природой. Большая часть курса посвящена многочисленным приложениям алгебраической задачи о пути от маршрутизации в мобильных сетях и BGP - основного протокола динамической маршрутизации в сети Интернет до социальных сетей. Эти приложения учат моделированию задач как алгебраических задач о пути, а также служат примерами того, как приступить к моделированию новых задач.

### **«Дифференциальные уравнения»**

Рассматриваются базовые понятия и задачи теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Курс содержит не только основные понятия и задачи для уравнения 1-го порядка, но и примеры некоторых типов уравнений 1-го порядка, сводящихся к квадратурам. Рассматривается общая теория систем линейных дифференциальных уравнений, решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, теория линейных систем с периодическими коэффициентами. Введение в теорию устойчивости знакомит на примере дифференциальных уравнений с одним из основополагающих понятиями математического моделирования.

### **«Математическая логика и теория алгоритмов»**

Разделы современной математики, имеющие приложения в сфере информационных и компьютерных технологий, являются необходимыми при подготовке специалистов инженерных специальностей. Но важнейшее значение для будущих IT-специалистов имеют математические основы построения искусственных языков и алгоритмической разрешимости. В данном курсе рассматриваются классические идеи логики высказываний (язык, интерпретация формул, алгоритм приведения формул в КНФ) и логики предикатов (синтаксис и семантика языка, метод резолюций). Понятие формальной системы, формальный вывод. Исчисление высказываний как формальная система. Теорема дедукции, связь выводимости и истинности формул в логике высказываний. Исчисление предикатов как формальная система. Меры сложности алгоритмов. Временная и емкостная сложность. Сложность моделирования НМТ с помощью ДМТ. Языки и задачи. Классы задач P и NP. NP-полные задачи.

### **«Базы данных»**

Дисциплина посвящена знакомству с основными понятиями баз данных (БД) и моделями данных, используемыми в системах управления базами данных (СУБД), изучению методов проектирования баз данных и реализации прикладного программного обеспечения (ПО) на базе современных СУБД. Рассматриваются основы теории реляционных баз данных и методы их проектирования. Подробно изучается язык SQL и средства разработки приложений баз данных на примере СУБД MySQL. Изучается объектно-реляционное отображение на примере фреймворка SQLAlchemy. Отдельно рассматриваются вопросы

производительности безопасности реляционных СУБД. Дисциплина позволяет получить навыки и углубленные знания, необходимые для успешной деятельности в области разработки программных систем.

### **«Методы оптимизации»**

Дисциплина «Методы оптимизации» посвящена вопросам постановки задач оптимизации и численных методов их решения. Рассматривается широкий круг математических аспектов оптимизации: безусловная минимизация функций, задачи выпуклого и линейного программирования, классического вариационного исчисления. Большое внимание уделено построению численных методов решения задач оптимизации и описанию алгоритмов их реализации.

### **«Социология»**

Курс нацелен на формирование у студентов знаний о предмете, структуре и функциях социологии, а также о тенденциях, закономерностях и особенностях развития современного российского социума. В ходе занятий обучающиеся осваивают навыки анализа социально значимых процессов и явлений; использования современных социологических методов в решении своих профессиональных задач; организации анкетных опросов, составления программы социологических исследований. В результате изучения дисциплины у студентов формируются представление о месте человека в системе социальных связей и понимание социальной значимости их будущей профессии.

### **«Элементы функционального анализа»**

На основании теории изученных ранее линейных пространств рассматриваются банаховы пространства. Гильбертовы пространства. Норма линейного оператора. Достаточные условия обратимости. Итерационные методы решения уравнений. Устойчивость решения. Сходимость последовательности операторов. Теорема Банаха-Штейнгауза. Теорема Хана-Банаха о продолжении линейного функционала. Теоремы об отделимости. Задача о максимуме функционала на многоугольниках. Задача наилучшего приближения в гильбертовом пространстве. Теорема Вейерштрасса. Спектральное разложение компактного оператора.

### **«Безопасность жизнедеятельности»**

Объектами обучения являются физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные факторы. Принципы защиты от этих факторов должны быть известны и быть использованы для уменьшения профессионального риска возможных опасностей. Изучаются методы расчёта, требования основных российских законов и нормативных документов, некоторые международные рекомендации в области защиты от риска поражения электрическим током, взрыва и пожара, излучения и других негативных факторов.

### **«Криптография и защита информации»**

Дисциплина служит для приобретения знаний, умений и навыков в области математических методов защиты информации. В рамках дисциплины изучаются основные понятия и методы теории чисел с их приложениями в современной криптографии. Это алгоритмы операций в конечных алгебраических структурах, алгоритмы вычисления порядков элементов конечных алгебраических структур и генерации элементов заданного порядка, подходы к решению вычислительно трудных задач, используемых в качестве основы криптосистем. Также рассматриваются методы оценки сложности детерминистических и вероятностных алгоритмов, используемых в криптографии. В результате изучения данной дисциплины студенты смогут выполнять анализ производительности и стойкости криптосистем.

### **«Физическая культура и спорт»**

В дисциплине учебный материал направлен на создание целостной системы теоретических знаний о физической культуре, умений направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения здоровья и формирования устойчивой потребности студентов в систематических занятиях спортом. За время обучения студенты овладевают основами методики самостоятельных занятий физической культурой и спортом. Приобретают опыт практической деятельности и стойкое желание продолжения занятий физической культурой и спортом после завершения учебного курса.

**«Российская государственность: историко-правовые аспекты»**

**«Философские измерения цивилизованного развития России»**



## **«Социально-политические детерминанты развития России»**

### **«Иностранный язык»**

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

### **«Русский язык как иностранный»**

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.

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

Производственная практика является практикой по получению и закреплению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Прохождение практики должно способствовать сбору, анализу и обобщению практического и теоретического материала с целью его использования для выпускной квалификационной работы.

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является практикой по получению опыта научно-исследовательской работы. Прохождение практики должно способствовать сбору, анализу и обобщению теоретического материала с целью его использования при написании выпускной квалификационной работы.

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

В процессе учебной практики (технологической (проектно-технологической) практики) студенты собирают и обрабатывают исходную информацию для решения задачи, формулируют требования к программному обеспечению, изучают современные инструментальные средства программного обеспечения, знакомятся с системой управления проектами и отслеживания ошибок, осваивают работу с системой управления версиями и репозиторием, выполняют итеративную разработку программного обеспечения, получают навыки по подготовке презентации своей работы

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

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы. Во время прохождения преддипломной практики обучающийся должен получить основные результаты исследования по теме своей выпускной квалификационной работы

#### **«Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»**

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.

### **«Введение в специальность»**

#### **«Теория функций комплексного переменного»**

Теория функций комплексного переменного это разделе математического анализа рассматриваются функции комплексного переменного, которые можно дифференцировать как функции одной вещественной переменной. Уникальные свойства таких функций таковы, что они позволяют формировать модели множества физических процессов. Круг приложений аппарата функций комплексного постоянно расширяется. Многие задачи дискретной математики эффективно решаются с помощью этого аппарата.

#### **«Производящие функции»**

Производящие функции появились в математическом анализе, как эффективный инструмент для описания свойств последовательности. В алгоритмическую математику производящие функции входят через комбинаторику. Бином Ньютона является производящей функцией для биномиальных коэффициентов. Производящие функции активно используются для решения задач алгоритмической математики.