

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.03.2022 09:44:07  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa391156c4aa51e7273e7e2

## Аннотации к рабочим программам дисциплин.

Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика

Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры

### Basics of Neuromathematic/Основы нейроматематики

#### Цель дисциплины:

Дать студентам базовые знания и понятия Нейроматематики - методов и алгоритмов решения основных математических задач с помощью нейронных сетей различной архитектуры.

#### Задачи дисциплины:

Изучить способы решения математических задач с помощью нейронных сетей, включая задачи аппроксимации, классификации, кластеризации, прогнозирования (экстраполяции), решения систем линейных уравнений.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### знать:

способы применения нейронных сетей с различными структурами в таких прикладных математических задачах как классификация, кластеризация, экстраполяция, решение систем линейных уравнений.

##### уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных математических задач, в том числе аппроксимации, классификации, экстраполяции данных, решения систем линейных уравнений;
- производить численные оценки эффективности решения задачи;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения математических задач.

##### владеть:

- прикладным аппаратом нейронных сетей и нейроматематики

- навыками освоения большого объема информации
- культурой постановки, решения и моделирования математических задач
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач

## **Темы и разделы курса:**

### 1. Introduction to neural networks

Краткое введение в нейронные сети. Структуры нейронных сетей - многослойная, СМАС, глубокая, спайковая, клеточная, рекуррентная и другие. Методы настройки - на основе градиента, второго порядка, случайные и другие.

### 2. Functions interpolation using neural networks

Нейросетевые структуры для интерполяции функций. Одно- и многомерные функции. Проблемы обучения и переобучения. Примеры задач с интерполяцией функций.

### 3. Functions extrapolation using neural networks

Нейросетевые структуры для экстраполяции функций. Скользящее окно. Горизонт планирования. Функция забывания. Настраиваемые параметры экстраполяции. Примеры задач с экстраполяцией функций.

### 4. Data classification using neural networks

Нейросетевые структуры для классификации данных. Ошибки классификации. Матрица потерь (ошибок). Примеры задач с классификацией данных. Сверточные нейронные сети. Глубокие нейронные сети для классификации изображений.

### 5. Data clustering using neural networks

Нейросетевые структуры для кластеризации данных. Оценка ошибки кластеризации. Обучение с учителем, без учителя и полуавтоматическое обучение. Примеры задач с кластеризацией данных.

### 6. Systems of linear algebraic equations solving using neural networks

Нейросетевые структуры для решения систем линейных алгебраических уравнений. Взаимосвязь классических итерационных и нейросетевых методов решения. Создание обучающих и тестовых наборов. Примеры задач с решением систем линейных алгебраических уравнений

**Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

**Basics of Theory of Probability and Statistics/Основы теории вероятности и статистики**

**Цель дисциплины:**

- 1) вспомнить основы бакалаврских курсов по статистике и теории вероятностей;
- 2) изучить статистику и вероятности в области информатики, особенно для наук о данных и искусственного интеллекта;
- 3) научиться вероятностному мышлению и вероятностному моделированию;
- 4) изучить основные приложения теории вероятностей и статистики в информатике.

**Задачи дисциплины:**

Развивать критические аналитические и дискуссионные навыки, позволяющие студентам участвовать в независимом анализе, основанном на достоверных источниках информации в области вероятности и статистики.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

базовые представления о теории вероятностей и статистике и их приложениях в теории нейронных сетей.

**уметь:**

применять аналитические и численные методы для решения типовых прикладных задач теории вероятностей.

**владеть:**

терминологией теории вероятностей и навыками решения задач и представления полученных результатов.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Probability Theory

- Вероятностное пространство: Вероятностные модели, вероятностные аксиомы, законы вероятности дискретных процессов, равномерное дискретное распределение, некоторые свойства распределений, условная вероятность, общая теорема вероятностей, независимость переменных, принципы исчисления.
- Дискретные случайные величины: основные понятия, РМФ (функция вероятности (масс вероятности)), математическое ожидание, отклонение, их свойства; совместная РМФ, условная РМФ, условное мат. ожидание, независимые случайные величины.
- Непрерывные случайные величины: свойства PDF (распределения), мат. ожидание непрерывной случайной величины, свойства условных распределений, нормальные случайные переменные, условная PDF событий и случайных переменных, условные ожидание и независимость.
- Дополнительные разделы: производные распределения, ковариация и корреляция, условные мат. ожидания и отклонения, преобразования, преобразование Лапласа, Z-преобразование.
- Предельные теоремы: неравенства Маркова и Чебышева, слабый закон больших чисел, сходимость по вероятности, центральная предельная теорема, приближение Муавра-Лапласа, Усиленный закон больших чисел.
- Процессы Бернулли и Пуассона: Случайные переменные, связанные с процессом Бернулли и их свойства, Альтернативное описание процесса Бернулли, приближение Пуассона к биномиальному, определение процесса Пуассона
- Цепи Маркова: с дискретным временем, разложение цепи Маркова, периодичность, устойчивые состояния и поведение, цепь Маркова в непрерывном времени

## 2. Statistical Theory

- Байесовский статистический вывод: основные понятия, байесовский вывод, четыре версии правила Байеса, точечные оценки, байесовская оценка наименьших средних квадратов, формула оценки линейного LMS.
- Классический статистический вывод: Классическая оценка параметров, линейная регрессия, байесовская линейная регрессия, бинарная проверка гипотез.

## 3. Stochastic Theory

Стохастические матрицы: основные понятия, случайные векторы, средний вектор, матрица ковариации, кросс-ковариационная матрица, корреляционная матрица, некоторые свойства, случайные матрицы и их свойства, конечные цепи Маркова.

## 4. Application

Оценка параметров, выбор контрольной группы, маршрутизации в разреженных сетях, случайные графы и веб-сети, стохастические игры, приложение вероятностей в анализе данных, нейронных сетях и глубоком обучении, применение вероятности в криптографии

и теория кодирования, применение вероятности при обработке изображений и обработке текста.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Computational Intelligence/Интеллектуальные вычисления**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам базовое понимание технологий мягких вычислений, их связи с нейросетевыми технологиями, достоинств и недостатков, способов объединения разных технологий.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами подходов, методов и моделей мягких вычислений;
- приобретение умения читать и анализировать литературу по мягким вычислениям, понимать взаимосвязи различных технологий.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- основные виды подходов мягких вычислений.

##### **уметь:**

- использовать технологии мягких вычислений совместно с нейросетевыми;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

##### **владеть:**

- прикладным аппаратом технологий мягких вычислений;
- навыками освоения и анализа большого объема специализированной информации.

#### **Темы и разделы курса:**

1. Fuzzy Sets and Fuzzy Networks

Нечеткие множества и нечеткие сети. Четкие и нечеткие числа, функция принадлежности. Нечеткие множества, нечеткий вывод, операции с нечеткими множествами: объединение, пересечение, дополнение. Применения нечетких множеств. Нечеткие и нейронные сети, сеть ANFIS: расчет и обучение, примеры применения.

## 2. Evolutionary and Genetic computing methods

Эволюционные и генетические методы вычислений. Методы поиска, эволюционный подход. Генетические алгоритмы: кодирование генов, процедуры отбора, операции скрещивание и мутации, функция приспособленности. Метод «роя частиц». Применения эволюционных методов и другие методы поиска.

## 3. Wavelet Networks and Wavelet Analysis

Вейвлет сети и вейвлет анализ. Понятие вейвлета, материнские вейвлеты, прямое и обратное вейвлет преобразование, вейвлет коэффициенты. Связь с преобразованием Фурье в частотно-временной области. Вейвлет сети: архитектуры, расчет и обучение. Применения вейвлетов: сжатие сигналов, реконструкция и др.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Fundamentals of Intelligent Cyber Security Management/Основы систем управления информационной безопасностью**

#### **Цель дисциплины:**

1. Развивать у студентов способность оценивать текущую ситуацию в области безопасности, включая общее состояние распространенных уязвимостей и вероятные последствия сбоя в системе безопасности;
2. Развивать у студентов критическое оценивание сильных и слабых сторон общих моделей кибербезопасности, включая триаду ЦРУ.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Развивать у студентов оценку взаимосвязей между элементами системы безопасности, включая аппаратное обеспечение, программное обеспечение, политику и людей.
2. Развивать у студентов понимание того, как организации управляют проблемой кибербезопасности, проектируя и разрабатывая решения по кибербезопасности для организации, компонентных устройств, формируя интегрирующие технологии для решения вопросов кибербезопасности. Существующие методы, применяемые для получения эффективных решений кибербезопасности.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

1. Студенты смогут глубоко изучить широкий круг вопросов кибербезопасности и принципов, лежащих в основе теории рисков.
2. Студенты изучат концептуальные аспекты внедрения решений кибербезопасности в организации.

##### **уметь:**

студенты смогут оценить риск, связанный с ландшафтом угроз киберпространства.

##### **владеть:**



1. Студенты смогут изучить анатомию кибератаки, и это поможет им в будущем разрабатывать новые решения.

2. Студенты смогут изучить технологию защиты от киберугроз и разобраться, как она работает.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. The concept of risk cyber-attacks

Постановка задачи оценки риска атаки. Структура риска. Инварианты, функции защиты. Примеры программирования функций защиты с помощью нейронных сетей в Матлаб.

#### 2. Logical-probabilistic approach to risk assessment

ЛВ-полиномы. Сравнительный анализ защищенности объекта риска. Примеры программирования ЛВ-полиномов в Матлаб.

#### 3. Destabilizing factors and security functions

Полнота и содержательная природа системы функций защиты для любой атаки. Причинно-следственная диаграмма функций защиты. Примеры программирования причинно-следственной диаграммы функций защиты объекта риска в Матлаб.

#### 4. Criteria for the security of the cyber-attack object. Risk Assessment

Условие защищенности объекта риска. Оценка защищенности объекта риска. Примеры программирования алгоритма оценки защищенности объекта риска в Матлаб.

#### 5. Risks evaluation

Уточнённое условие защищённости объекта риска. Новые градации функций защиты. Примеры программирования новых градаций функций защиты объекта риска в Матлаб.

#### 6. Enterprise Role and Structure

Платформа как сервис: современное состояние, возможности. Инструменты отслеживания кибератаки. Примеры программирования инструментов отслеживания кибератаки в Матлаб.

#### 7. Security Metrics and Measurements

Оценка риска DDoS-атаки. Оценка риска спама. Примеры программирования оценки риска конкретной кибератаки в Матлаб.

#### 8. Cyber Security Anatomy

Модели безопасных частных и публичных облаков. Требования к безопасным Гипервизорам в облачных технологиях. Примеры программирования сенсоров фиксации вредоносного трафика в публичных облаках в Матлаб.

#### 9. Cyber Security Controls

Модели безопасного управления облачными системами. Примеры программирования алгоритмов анализа событий в управляющих процедурах облачных систем в Матлаб.

## 10. Testing and Validation of Security Devices

Отражение кибератак. Обеспечение гарантированного качества обслуживания (QoS) в облачных инфраструктурах. Информационная безопасность как качество сервиса. Примеры программирования алгоритмов отражения кибератак в облачных инфраструктурах в Матлаб.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

**History, Philosophy and Methodology of Natural Science/История, философия и методология естествознания**

### **Цель дисциплины:**

приобщить студентов к историческому опыту мировой философской мысли, дать ясное представление об основных этапах, направлениях и проблемах 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, своеобразие интеллектуального, нравственного и эстетического опыта разных исторических эпох.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

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.

#### **Темы и разделы курса:**

##### 1. The formation of science and philosophy in the West and in the East.

Проблема возникновения науки в древности. Рецептурный и прикладной характер знания на Древнем Востоке. Рождение философии. Научные программы Платона, Аристотеля и Демокрита. Зарождение античной науки: математика, физика, астрономия и биология. Проблема социальной организации античной науки. «Мусический» культ и научно-философские школы. Александрийский Мусейон и дальнейшее развитие эллинистической науки. Наука Древнего Рима. Арабская средневековая наука.

Наука в Европе в Средние века. Христианство и наука Спор веры и разума. Переосмысление античного наследия. Средневековый эмпиризм. Николай Кузанский и понятие бесконечности. Мировоззренческий поворот эпохи Возрождения.

##### 2. The main periods and basic forms of the development of science

Возникновение науки Нового времени: основные концепции и ключевые персоналии. Ключевые исследовательские программы новоевропейской науки. Триумф нью-тоновской физики и становление математического естествознания. Центральные теоретические постулаты и методы классического естествознания.

##### 3. Rationalistic and empiricist traditions in the philosophy of the Modern Times

Рационалистическое направление: метод дедукции и понятие интеллектуальной интуиции в философии Декарта и Спинозы. Декартовский пробабиллизм. Теория врожденных идей. Учение Лейбница об „истинах факта“ и „истинах разума“, о видах знания, об анализе и синтезе. Рационалистическая трактовка тезиса о соответствии бытия и мышления.

Традиция английского эмпиризма: бэконовское учение об опыте, о роли индукции, об „идолах“ познания. Локковская модель научного познания. Тезис Беркли: быть — значит быть воспринимаемым. Юмовский скептицизм и психологизм, критика понятия причинности.

##### 4. Kant's solution of the problem of knowledge

Постановка вопроса о возможности познания. Пространство и время как формы чувственности. Конструирование предметности в процессе познания. Разум как законодатель. Специфика кантовского понимания мышления. Критика возможности сверхчувственного познания. Понятие „вещи в себе“. Антиномии разума.

#### 5. The approach to knowledge in neokantian philosophy

Марбургская и баденская школы неокантианства. Неокантианская разработка теории познания. Деление наук на номотетические и идиографические. Проблема ценностей в Баденской школе.

#### 6. Positivism

Первый и второй позитивизм XIX в. Аналитическая философия Б. Рассела и Л. Витгенштейна. Логический позитивизм и «лингвистический поворот». Постпозитивизм К. Поппера, Т. Куна и И. Лакатоса.

#### 7. Critique of positivism from the point of view of logic. Critical rationalism of Karl Popper

Логическая критика позитивизма К. Поппером: проблемы индукции и демаркации; принцип фальсификации; отношение к истине. Концепция роста науки К. Поппера: фаллибилизм и теория правдоподобия. Развитие современной космологии и физики элементарных частиц.

#### 8. Historical criticism of positivism. Historical approach in the philosophy of science.

Существуют ли “решающие эксперименты”? Тезис о “несоизмеримости теорий”. Куновская модель развития науки: научное сообщество и научная парадигма, “нормальная” и “аномальная” фазы в истории науки. Модель исследовательских программ И. Лакатоса: “жесткое ядро” и “защитный пояс гипотез”; “прогрессивный сдвиг проблем” как критерий отброса исследовательских программ. Исторический релятивизм П. Фейерабенда. Спор реализма и антиреализма в современной философии науки. Социологизация современной философии науки. Спор о модели «внешней» и «внутренней» истории Лакатоса. Место лаборатории в науке. Взаимоотношения науки и техники во второй половине XX – начале XXI в.

#### 9. The structure of scientific knowledge

Место математики и измерений. Место оснований и теорий явлений. Место методологических принципов.

#### 10. Philosophical problems of natural sciences

Понятие динамических и статистических закономерностей и вероятности как объективной характеристики природных объектов. Место принципов симметрии и законов сохранения.

Синергетика, самоорганизация и соотношение порядка и беспорядка. Модель глобального эволюционизма.

Особенности наук о живом. Вопрос о редукции биологии и химии к физике. Противоречия между природой и человеком в наши дни. Глобальные проблемы современной цивилизации, возможности экологической катастрофы. Биосфера, ноосфера, экология и проблема устойчивого развития.

Междисциплинарные подходы в современной науке.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Image Processing/Обработка изображений**

#### **Цель дисциплины:**

1. Предоставить студентам глубокие знания и понимание обработки изображений с использованием нейронных сетей и интеллектуальных вычислений.
2. Развить критические аналитические навыки, позволяющие учащимся проводить независимый анализ на основе достоверных источников информации.

#### **Задачи дисциплины:**

1. приобретение практических навыков применения классических алгоритмов обработки изображений.
2. приобретение практических навыков применения нейронных сетей для обработки изображений.
3. приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований при решении практических задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Студенты получают четкое представление об обработке изображений с использованием нейронных сетей и интеллектуальных вычислений.

##### **уметь:**

- использовать классические алгоритмы и алгоритмы нейронных сетей для обработки изображений;
- производить численные оценки эффективности решения задачи;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения задач обработки изображений.



**владеть:**

- прикладным аппаратом классических и нейросетевых алгоритмов для обработки изображений;
- культурой постановки и решения задач обработки изображений;
- практикой исследования теоретических и прикладных задач.

**Темы и разделы курса:****1. Classical Image processing tasks algorithms**

Базовая терминология и этапы обработки изображений. Баланс белого. Гистограммы цифрового изображения: цвет и контраст. Часто встречается искажение изображения. Классификация. Извлечение признаков. Распознавание образов. Проекция. Многомерный анализ сигналов.

**2. Neural networks for Image processing**

Структуры нейронных сетей для обработки изображений. Многослойные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Пример практической задачи распознавания лиц.

**3. Neural network software for Image processing**

OpenCV. CUDA. cuDNN. Nvidia Digits.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Intelligent Technology for Information Security/Интеллектуальные технологии в информационной безопасности**

#### **Цель дисциплины:**

- 1.Привить студентам навыки разработки методов генерации гипотез о риск-моделях веб-атак в высокодинамичных веб-системах.
- 2.Приобретение навыков анализа применимости нейро-нечеткого и байесовского подходов (объединение априорных и наблюдаемых данных) к синтезу интеллектуальных систем принятия решений по инцидентам информационной безопасности и разработке механизмов веб-программирования в Hadoop.

#### **Задачи дисциплины:**

Формирование у студентов практических навыков применения изученных методов и схем и аргументации при принятии решений по противодействию веб-атакам в условиях множественного выбора.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Овладение студентами навыков создания подходов, методов и моделей анализа динамики процессов информационного противоборства различного характера

##### **уметь:**

Студенты приобретут практические навыки применения риск-моделей и методов, учитывающих многомерность данных для идентификации параметров веб-атак, а также извлечения знаний в информационном противоборстве

##### **владеть:**

Приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения сценариев, прогнозов, принятия решений с целью противодействия веб-инъекционным атакам и объяснения характера возникающих в информационно-коммуникационных системах инцидентов информационной безопасности.

## **Темы и разделы курса:**

### 1. The methodology of a systematic risk analysis of Infocommunications.

Исторические сведения о становлении научной дисциплины – системный анализ рисков инфокоммуникаций. Основные понятия информационной войны в Интернете.

Примеры программирования информационной войны в среде Matlab.

### 2. Examples of information warfare. The formal statement of the research problem.

Характеристика особенностей сложных систем: уникальность, слабая структурированность теоретических и фактических знаний о системах, композиционный характер

(мультипротокольность), неоднородность подсистем и элементов, случайность и неопределенность факторов, действующих в системах, многокритериальность процессов оценки (игры с конфликтующими интересами), большая размерность, непрерывность переменных и немонотонность в динамике, субъективность в описании сложных систем. Интегральные характеристики. Общие свойства.

Примеры программирования информационных мультипротокольных систем в среде Matlab.

### 3. Overview: globalism and the case of Azia and Africa blocs.

Пределы применимости вероятностных подходов оценки риска атак. Полнота, инвариантность случайной диаграммы риска атаки. Примеры программирования значения риска объекта риска в Matlab.

### 4. Criteria for the security of the cyber-attack object. Risk Assessment.

Условие защищенности объекта риска. Оценка защищенности объекта риска. Примеры программирования алгоритма оценки защищенности объекта риска в Матлаб.

### 5. Risks evaluation.

Уточнённое условие защищённости объекта риска. Новые градации функций защиты. Примеры программирования новых градаций функций защиты объекта риска в Матлаб.

### 6. Risks analysis methods and mathematical techniques used in intelligent systems information security.

Оценка экстремальных рисков. Метрики для оценки рисков. Максимизация, экстремальные задачи, мультиэкстремальные задачи.

### 7. Modeling web-based attacks

Класс моделей. Процесс идентификации в системно-ориентированном моделировании в облаке. Примеры программирования бот-атак в Matlab, Hadoop.

### 8. Premodernity analysis: goal setting.

Моделирование этапов, постановка целей, построение информационной структурно-функциональной среды, построение логической среды СУБД. верификация. Примеры программирования логических сред СУБД, в среде MATLAB, Hadoop.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Neural Network Based Intrusion Detection System/Нейросетевые системы обнаружения компьютерных атак**

#### **Цель дисциплины:**

Предоставить студентам навыки разработки методов для генерации гипотез о моделях риска веб-атак в высокодинамичных веб-системах.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Формирование практических навыков применения изученных методов и схем рассуждений при принятии решений о противодействии веб-атакам в условиях множественного выбора.
2. Приобретение навыков анализа применимости нейронечеткого и байесовского подходов (объединение априорных и наблюдаемых данных) к синтезу интеллектуальных систем принятия решений по инцидентам информационной безопасности и разработке механизмов веб-программирования в Nadoop.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Студенты осваивают подходы, методы и модели для анализа динамики процессов информационного противодействия различного характера.

##### **уметь:**

Приобретать практические навыки применения моделей риска и методов системного анализа с точки зрения многомерности данных для определения параметров сетевых атак и извлечения знаний в области информационного противодействия. Оптимизировать код, используя возможности и методы системного анализа с точки зрения многомерности данных для определения параметров веб-атак.

##### **владеть:**

- умениями интерпретировать полученные результаты для построения сценариев, прогнозов, принятия решений с целью противодействия атакам веб-инъекций и объяснять

характер возникающих в информационно-коммуникационных системах инцидентов информационной безопасности.

### **Темы и разделы курса:**

#### 1. Own risk analysis methods and mathematical techniques used in intelligent systems information security

Оценка экстремальных рисков. Метрики для оценки риска. Традиционные методы системного анализа сложных систем: матрица, систематизации, граф, стохастические модели. Максимизация, экстремальные задачи, многоэкстремальные задачи. Методы поиска локальных и глобальных экстремумов функций. Линейное программирование - постановка задачи. Алгоритм симплекс-метода. Понятие о методе эллипсоидов. Алгоритм - это внутренняя точка. Линеаризация задач математического программирования. Другие методы системного анализа: 1) кластерный анализ; 2) минимаксная, многокритериальная оптимизация; 3) исследование операций; 4) процессы принятия решений, поддержка принятия решений (dss), критерии сравнения и выбора, сравнение альтернатив; 5) математическая теория планирования эксперимента; 6) задача сетевого планирования и анализа графического дизайна.

#### 2. Practical examples of the applicability of the models.

Практические примеры применимости моделей.

#### 3. Modeling web-based attacks

Основные задачи и методы. Системное моделирование атак ботнета. Компоненты системного моделирования: математическое моделирование, компьютерное моделирование, информационное моделирование, моделирование принятия решений, имитационное моделирование, оптимизационные модели, вероятностное (стохастическое) моделирование. Системно-интегрированное моделирование. Принципы. Класс моделей. Процесс идентификации в системно-интегрированном моделировании в облаке. Среда веб-программирования, Hadoop.

#### 4. The use of ITU experience.

Практическое использование опыта ITU.

#### 5. Premodernity analysis: goal setting.

Этапы моделирования: постановка целей, построение информационной структурно-функциональной среды, построение логической среды СУБД, верификация. Цели и задачи в зависимости от назначения модели: общая модель, глобальная и локальная модель. Точность, временной горизонт, объекты, функциональная связность, описания видов (логические и вероятностные уравнения, нейронечеткий дизайн принятия решений по инцидентам безопасности).

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Neural Network Technology/Нейросетевые технологии**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам углубленные знания и понятия Нейросетевых технологий - методов и алгоритмов решения задач с помощью нейронных сетей различной архитектуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение способов реализации искусственных нейронных сетей;
- приобретение практических навыков применения искусственных нейронных сетей для решения практических задач в условиях многомерности данных, наличии ошибок и шумов;
- приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований и выбора оптимальных параметров нейронных сетей для решения практических задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- вопросы практического применения искусственных нейронных сетей разных архитектур (многослойный пессетрон, самоорганизующаяся карта Кохонена, сеть Хопфилда, сверточные нейронные сети, сети LSTM и др.) для решения широкого круга задач (аппроксимация, решение СЛАУ, классификация, распознавание образов и др.).

##### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения практических задач;
- производить численные оценки эффективности решения задачи;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов;
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения практических задач.

**владеть:**

- реализацией искусственных нейронных сетей;
- навыками освоения большого объема информации;
- культурой постановки, решения и моделирования практических задач;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Solving of tasks of approximation

Нейросетевые архитектуры (многослойный перцептрон, сети радиально-базисных функций), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.

## 2. Solving classification tasks

Нейросетевые архитектуры (многослойный перцептрон, сверточные нейронные сети), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.

## 3. Solving clusterization problems

Нейросетевые архитектуры (Самоорганизующаяся карта Кохонена), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.

## 4. Solving of pattern recognition tasks

Нейросетевые архитектуры (многослойный перцептрон, сверточные нейронные сети), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.

## 5. Solving associative memory tasks

Нейросетевые архитектуры (Нейронная сеть Хопфилда), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.

## 6. Solving speech and text recognition problem

Нейросетевые архитектуры (Рекуррентные нейронные сети), применяемые для решения данного типа задач. Алгоритмы обучения и примеры решения задач на языке программирования Python.



**Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

**Neural Network Theory Basics/Основы теории нейронных сетей**

**Цель дисциплины:**

1. Дать студентам базовые знания и понимание технологии нейронных сетей – методов, алгоритмов и их реализации и применения в сложных задачах.
2. Развивать критические аналитические и дискуссионные навыки, позволяющие студентам самостоятельно участвовать в деятельности, основанной на достоверных источниках информатики.

**Задачи дисциплины:**

Научить студентов основным принципам теории нейронных сетей.

Познакомить студентов с историей развития нейросетевых технологий в России и за рубежом.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

студенты получат базовое представление о теории нейронных сетей в России и за рубежом, познакомятся с работами ведущих ученых в области теории нейронных сетей и историей ее развития,

**уметь:**

студенты смогут анализировать текущие и будущие области применения нейросетевых трендов.

**владеть:**

студенты получат информацию об основных принципах теории нейронных сетей.

**Темы и разделы курса:**

1. Basics of Neural Network Theory

- вероятностный взгляд на мир,
- основные принципы теории вероятностей,
- нелинейный и динамический характер процессов и взаимосвязи между их параметрами;
- коннекционный подход к высокопараллельным структурам нейронных сетей и др.

## 2. History of Neural Network Theory

История теории нейронных сетей познакомит с историей развития нейросетевых технологий в России и за рубежом. Показана взаимосвязь теории и практики нейронных сетей, как аппаратное ограничение привело к появлению новых теоретических построений в нейрокомпьютерах и нейрочипах. Обсуждаются текущие и будущие области применения теории нейронных сетей и тенденции их развития.

## 3. Leading scientists in Neural Network Theory

Студенты познакомятся с трудами ведущих ученых в области нейронных сетей: Уорреном Маккалохом и Уолтером Питтсом, Дональдом Хеббом, Фрэнком Розенблаттом, Полом Вербосом, Марвином Мински и Сеймуром Папертом, Александром Галушкиным и многими другими.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Neurocomputers/Нейрокомпьютеры**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам углубленные знания и понятия Нейрокомпьютеров – аппаратных реализаций для ускорения расчетов нейронных сетей.

#### **Задачи дисциплины:**

Освоение студентами подходов, методов и моделей аппаратных реализаций нейронных сетей.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

способы аппаратных реализаций нейронных сетей с различными структурами.

##### **уметь:**

- производить численные оценки эффективности аппаратных реализаций нейронных сетей;  
владеть.

##### **владеть:**

- способностью к установке требований к аппаратным реализациям нейронных сетей  
- навыками освоения большого объема информации

#### **Темы и разделы курса:**

##### **1. Basics of neural hardware**

Современные подходы к эмуляции нейронной сети. CPU и GPU. FPGA. Цифровые и аналоговые нейрочипы и нейрокомпьютеры. История нейрокомпьютеров. Российские нейрокомпьютеры и транспьютеры.

## 2. Analog neurocomputers

Принципы аналоговых компьютеров. ETANN нейрокompьютер. Спайковые нейрокompьютеры и нейронные сети

## 3. Digital neurocomputers

Принципы цифровых вычислительных машин и сигналов. ZISC и CM1K нейрокompьютеры. Darwin нейрочип. IBM TrueNorth.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Neurocontrol/Нейроуправление**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам углубленные знания и понятия Нейроуправления - методов и алгоритмов управления объектами с помощью нейронных сетей различной архитектуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами подходов, методов и моделей нейронных сетей для решения задач управления;
- приобретение практических навыков применения нейронных сетей для решения задач управления в условиях многомерности объектов, наличии ошибок и шумов;
- приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований и выбора оптимальных параметров нейронных сетей для решения задач управления.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

способы применения нейронных сетей с различными структурами для управления различными динамическим объектами.

##### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач управления, в том числе для оценки, идентификации, диагностики и управления объектами.
- производить численные оценки эффективности решения задачи управления;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения задач управления.

**владеть:**

- прикладным аппаратом нейронных сетей для задач управления
- навыками освоения большого объема информации
- культурой постановки, решения и моделирования задач управления
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач

**Темы и разделы курса:**

## 1. Basics of control theory

Задача управления. Типы управления и объектов. Примеры управления различными объектами

## 2. Linear filters

КИХ и БИХ фильтры. Фильтр Винера. LMS фильтр и его модификации. Примеры задач фильтрации линейными фильтрами.

## 3. Nonlinear neural filters and controllers

Нейросетевые структуры для фильтрации и управления. Рекуррентные нейронные сети. Схемы прямого и инверсного управления. Обучение с подкреплением для управления.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Neuromathematics/Нейроматематика**

#### **Цель дисциплины:**

Дать студентам углубленные знания и понятия Нейроматематики - методов и алгоритмов решения математических задач с помощью нейронных сетей различной архитектуры.

#### **Задачи дисциплины:**

- освоение студентами подходов, методов и моделей нейронных сетей для решения математических задач;
- приобретение практических навыков применения нейронных сетей для решения математических задач в условиях многомерности данных, наличии ошибок и шумов;
- приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований и выбора оптимальных параметров нейронных сетей для решения математических задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

способы применения нейронных сетей с различными структурами в таких прикладных математических задачах как решение систем линейных и нелинейных, дифференциальных (обычных и в частных производных), интегральных и функциональных уравнений.

##### **уметь:**

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных и прикладных математических задач, в том числе решения систем уравнений (дифференциальных, интегральных, функциональных и др.)
- производить численные оценки эффективности решения задачи;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения математических задач.

**Владеть:**

- прикладным аппаратом нейронных сетей и нейроматематики
- навыками освоения большого объема информации
- культурой постановки, решения и моделирования математических задач
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач

**Темы и разделы курса:****1. Ordinary differential equations solving using neural networks**

Нейросетевые структуры для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Алгоритмы обучения рекуррентных нейронных сетей. Примеры решений обыкновенных дифференциальных уравнений.

**2. Partial differential equations solving using neural networks**

Нейросетевые структуры для решения дифференциальных уравнений в частных производных. Алгоритмы обучения клеточных нейронных сетей. Примеры решений дифференциальных уравнений в частных производных.

**3. Integral and functional equations solving using neural networks**

Нейросетевые структуры для решения интегральных и функциональных уравнений. Примеры решений интегральных и функциональных уравнений.



## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Professional Task Solutions Base on CUDA Toolbox/Решение профессиональных задач на базе пакета CUDA**

#### **Цель дисциплины:**

Предоставить студентам глубокие знания и понимание приложений CUDA в решении различных профессиональных задач в области нейронных сетей.

#### **Задачи дисциплины:**

1. приобретение практических навыков применения CUDA.
2. приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований при решении практических задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Студенты будут развивать свои практические навыки на языке программирования CUDA для решения различных профессиональных задач в области нейронных сетей, линейной алгебры, задач оптимизации и др .

##### **уметь:**

1. Компилировать код на CUDA с помощью компилятора NVCC;
2. Преобразовывать последовательный код в параллельный на CUDA ;
3. Оценивать возможность использования различных типов памяти;
4. Оптимизировать код, используя особенности аппаратного устройства графического ускорителя.

##### **владеть:**

- прикладным навыками использования CUDA;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования параллельных вычислений на CUDA.

## Темы и разделы курса:

### 1. Introduction to GPU computing

Обзор вычислений на GPU. Графические процессоры Nvidia. Система документации CUDA. Установка CUDA. Настройки и инициализация. Типы данных в CUDA. Синтаксис команды. Ядра. Устройства и хосты. Сетки, блоки, потоки.

### 2. Linear algebra in CUDA

Библиотека cuBlas. Векторные и матричные операторы. Умножение матриц. Решение линейных уравнений. Стандартные процедуры BLAS. Одиночные и двойные типы данных. Поддержка потоков CUDA. Поддержка нескольких графических процессоров и одновременных ядер. Пакет GEMM API. API устройства, который можно вызывать из ядер CUDA.

### 3. Neural Network in CUDA

Библиотека cuDNN. Высокопроизводительные блоки для приложений глубоких нейронных сетей. Подпрограммы прямой и обратной свертки, включая кросс-корреляцию, разработаны для сверточных нейронных сетей. Произвольный порядок, шаг и подобласти для 4-мерных тензоров. Прямые и обратные пути для распространенных типов слоев, таких как объединение, ReLU, Sigmoid, softmax и Tanh. Функции тензорного преобразования. Контекстный API для простой многопоточности.

### 4. CUDA parallel programming

Введение. Модель программирования. Интерфейс программирования. Аппаратная реализация. Рекомендации по производительности. Графические процессоры с поддержкой CUDA. Расширения языка C. Динамический параллелизм CUDA. Математические функции. Поддержка языка C / C++. Получение текстуры. Вычислительные возможности. Драйвер API. Переменные среды CUDA. Единая программа памяти.

### 5. Computing in CUDA

CUDA Runtime API. API драйвера CUDA. CUDA Math API. Библиотеки CUDA: библиотека cuBLAS - реализация BLAS (подпрограмм базовой линейной алгебры) поверх среды выполнения NVIDIA CUDA. Библиотека NVBLAS - это BLAS с ускорением для нескольких графических процессоров. cuFFT. cuRAND. cuSPARSE. NPP - библиотека функций для выполнения ускоренной обработки CUDA. NVRTC (Runtime Compilation) - библиотека компиляции времени выполнения для CUDA C++. Thrust. Примеры CUDA. cuSOLVER

### 6. CUDA program compiling, debugging and optimization

Драйвер компилятора NVCC -CUDA. Инструмент CUDA-GDB для отладки приложений CUDA. CUDA-MEMCHECK - набор инструментов времени выполнения, способных точно обнаруживать ошибки доступа к памяти вне пределов и смещения, проверять утечки распределения устройств, сообщать об аппаратных ошибках и выявлять опасности доступа к данным совместно используемой памяти. Nsight Eclipse Edition. Профайлер. Бинарные утилиты CUDA.

**Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

**Professional Task Solutions Base on Matlab Toolbox/Решение профессиональных задач на базе пакета Матлаб**

**Цель дисциплины:**

Дать студентам глубокие практические навыки работе в Матлаб и Simulink для решения профессиональных задач.

**Задачи дисциплины:**

Научить студентов решать общематематические и специальные задачи в пакете Матлаб (и Simulink), включая задачи линейной алгебры, дифференциальных уравнений, оптимизации. Решение специализированных задач в области нейронных сетей, нечетких систем, цифровой фильтрации сигналов и др.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

**знать:**

Базовые постановки задач и их решения в области линейной алгебры, дифференциальных уравнений, оптимизации, и профессиональных задач в области нейронных сетей, нечетких систем, цифровой фильтрации сигналов и др.

**уметь:**

Работать с Матлаб (и Simulink) и писать вычислительно эффективные программы решения поставленных задач.

Интегрировать программы с внешними источниками данных и получателями.

**владеть:**

принципами написания эффективных программ с учетом используемых аппаратных средств, включая графические процессоры.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Introduction to Matlab and Simulink.

Введение в Матлаб\Симулинк, решение базовых математических задач.

Интерфейс Матлаб\Симулинк, Live Editor, инструментарии, справочные материалы. Общие принципы работы. Синтаксис программ: типы данных, управляющие команды. Эффективность программ, профилировщик.

## 2. Basic mathematical tasks solution.

Решение задач линейной алгебры. Оптимизация. Дифференцирование и интегрирование, решение систем уравнений. Символьные вычисления.

## 3. Special tasks solution in Matlab

Решение специальных задач в Матлаб. Инструментарии для нейронных сетей, нечетких вычислений, эволюционных вычислений, цифровой обработки сигналов, задач радиолокации, управления, криптографии и др. Примеры решений специальных задач.

## 4. Parallel computing in Matlab

Параллельное программирование в Матлаб. Принципы параллельных вычислений. Реализация вычислительного кластера. Графические ускорители и их программирование в Матлаб. Кодогенерация. Интеграция с внешними системами.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Program Orientation Course/Введение в специальность**

#### **Цель дисциплины:**

1. Дать студентам базовые знания и понимание технологии нейронных сетей – методов, алгоритмов и их применений в сложных задачах.
2. Развить критические аналитические и дискуссионные навыки, позволяющие студентам проводить самостоятельный анализ достоверных источников информации.

#### **Задачи дисциплины:**

Дать студентам понимание нейросетевых технологий включая теорию нейронных сетей, нейроматематику, нейроуправление, нейрокомпьютеры и их применение в задачах обработки изображения и текстов, информационной безопасности и др.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

Базовые идеи нейросетевых технологий, включая теорию нейронных сетей, нейроматематику, нейроуправление, нейрокомпьютеры и их применение для обработки изображений и текстов, информационной безопасности и др.

##### **уметь:**

Объяснять способы применения нейроматематики, нейроуправления, нейрокомпьютеров в практических задачах, таких как обработка изображений и текстов, информационная безопасность и др.

##### **владеть:**

Основными принципами нейросетевых технологий, чтобы понимать термины и понятия, используемые в нейросетевом подходе.

#### **Темы и разделы курса:**

## 1. Introduction to Neural Network Theory

Основные виды нейронов и нейронных сетей, методы обучения, проверки. Методика синтеза структуры нейронных сетей.

## 2. Introduction to Neuromathematics

Базовые задачи математики и их решение с помощью нейронных сетей, включая аппроксимацию функций, экстраполяцию временных рядов и др.

## 3. Introduction to Neurocontrol

Основные схемы нейроуправления, типы и примеры управляемых объектов.

## 4. Introduction to Neurocomputers

Виды нейрокомпьютеров. История нейрокомпьютеров. Современные нейрокомпьютеры и нейрочипы.

## 5. Introduction to neural networks applications

Примеры применений нейронных сетей в обработке изображений, текстов, звука, в сетях связи и др.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Russian as a Foreign Language/Русский язык как иностранный**

#### **Цель дисциплины:**

Целью дисциплины «Русский язык как иностранный (уровень А2)» является формирование межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции на начальном уровне А2 (по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками) для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности на русском языке, а также для дальнейшего самообразования

#### **Задачи дисциплины:**

Задачи формирования межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции состоят в последовательном овладении студентами совокупностью субкомпетенций, основными из которых являются:

- лингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно воспринимать и корректно использовать языковые единицы на основе знаний о фонологических, грамматических, лексических, стилистических особенностях изучаемого языка;
- социолингвистическая компетенция, т.е. умение адекватно использовать реалии, фоновые знания, ситуативно обусловленные формы общения;
- социокультурная компетенция, т.е. умение учитывать в общении речевые и поведенческие модели, принятые в соответствующей культуре;
- социальная компетенция, т.е. умение взаимодействовать с партнерами по общению, вступать в контакт и поддерживать его, владея необходимыми стратегиями;
- стратегическая компетенция, т.е. умение применять разные стратегии для поддержания успешного взаимодействия при устном / письменном общении;
- дискурсивная компетенция, т.е. умение понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- общая компетенция, включающая наряду со знаниями о стране и мире, об особенностях языковой системы также и способность расширять и совершенствовать собственную картину мира, ориентироваться в медийных источниках информации;

– межкультурная компетенция, т.е. способность достичь взаимопонимания в межкультурных контактах, используя весь арсенал умений для реализации коммуникативного намерения;

– компенсаторная компетенция, т.е. способность избежать недопонимания, преодолеть коммуникативный барьер за счет использования известных речевых и метаязыковых средств.

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

#### **знать:**

- Основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции России;
- некоторые достижения, открытия, события из области русской науки, культуры, политики, социальной жизни;
- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности русского языка и его отличие от родного языка;
- основные различия письменной и устной речи.

#### **уметь:**

- Порождать адекватные устные и письменные тексты в условиях конкретной ситуации общения;
- реализовывать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению;
- адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов;
- выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языков;
- проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры.

#### **владеть:**

- Межкультурной профессионально ориентированной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности на уровне А2;
- социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры;
- различными коммуникативными стратегиями;
- учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности;
- стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений;



- разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала;
- интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации.

### **Темы и разделы курса:**

#### **1. My World**

Коммуникативные задачи. Рассказать о своей повседневной деятельности. Говорить о времени. Назначать встречу. Рассказать о своей семье. Заполнять форму регистрации. Спросить email.

Лексика. Глаголы для описания повседневной деятельности. Поздно – рано. Время. Время суток. Числа 10 – 100. Мероприятия. Семья. Форма регистрации.

Грамматика. Глаголы (первое спряжение). Время: 1 час, 2 - 4 часа, 5 – 20 часов. Время суток при ответе на вопрос «Когда». Притяжательные местоимения (мужской и женский род) мой / моя, твой / твоя и т.д.

Фонетика. Произношение т, ть. Произношение [ц], безударные «я», «е». Произношение [ж], [ш], оглушение «ж» на конце слов.

#### **2. Our Lesson**

Коммуникативные задачи. Понимать инструкции преподавателя на уроке и задания в учебнике. Спрашивать о наличии предмета, используя конструкцию «у вас есть?». Указывать на предмет. Назначать встречу. Рассказывать о своих планах на неделю.

Лексика. Императив (формальный вариант и мн. ч.) – читайте, слушайте и т.д. Личные вещи. Числа 100 – 1000. У меня + событие. Множественное число. Дни недели (когда?).

Грамматика. Глаголы, обозначающие деятельность на уроке (читать, писать и др.). Наречия. Конструкция «у меня есть / нет». Род имен существительных. Дни недели. Мероприятия.

Фонетика. Произношение «о» в безударной позиции. [ж], [ш]. Оглушение [ж] на конце слов. Произношение у,г.

#### **3. In the City**

Коммуникативные задачи. Рассказывать о своем городе. Спрашивать дорогу. Понимать вывески в городе. Говорить о принадлежности предметов. Просить счет в ресторане. Делать заказ в ресторане. Объяснять, на какой неделе (этой, прошлой, следующей). Рассказывать о том, где они были (какие места посетили).

Лексика. Объекты города (парки, рестораны, музеи и т.д.). «К сожалению». Слова: меню, счёт, билет. Некоторые названия еды и напитков. «На этой неделе / на прошлой неделе / на следующей неделе».

Грамматика. Окончания прилагательных. Притяжательные местоимения. Предложный падеж при выражении локации. Глагол «быть» в прошедшем времени.

Фонетика. Оглушение «д» на конце слов и перед глухими согласными. Отработка фразы «к сожалению». Слова, где «ч» произносится как [ш].

#### 4. My Home

Коммуникативные задачи. Говорить о доме, рассказать, какая мебель там есть, что люди делают обычно дома. Вызвать мастера и рассказать о проблеме в доме. Объяснять, где что находится. Выражать испуг или удивление при помощи слова «Ой!». Демонстрировать удивление. Говорить о вкусах и предпочтениях, о стиле жизни.

Лексика. Комнаты. Мебель. Глаголы (видеть, ненавидеть, смотреть, хотеть, спать). Части дома (стена, пол, потолок, угол) и вокруг дома (сад, лес). Занятия в свободное время.

Грамматика. Глаголы-исключения. Существительные среднего рода во множественном числе. Исключения во множественном числе. Существительные-исключения в предложном падеже (на полу, в саду, и др.). Прошедшее время. Существительные в винительном падеже при выражении прямого объекта.

Фонетика: Произношение названий комнат. Произношение слов со сменой ударения в предложном падеже (в лесу, на полу и т.д.). Произношение [х]. Удивляться при помощи слова «ух ты!».

#### 5. Tasty Food

Коммуникативные задачи. Рассказывать о своем режиме питания. Покупать фрукты и овощи в магазине. Заказывать еду в ресторане. Понимать официанта. Вносить уточнения в заказ. Общаться за ужином; спросить рецепт. Восхищаться или критиковать разные вещи. Приглашать друзей куда-либо и принимать их приглашения.

Лексика. Продукты. Слова: «нравится», «нужно», «надо». Продукты и блюда. Фразы для ресторанов. Блюда. Фразы, чтобы приглашать и принимать приглашение.

Грамматика. Личные местоимения в дательном падеже. Творительный падеж после предлога «с». Будущее время.

Фонетика. Произношение [ы], [и]. Оглушение звонких согласных на конце (б, д, в, з, ж, г). Интонация восхищения: «Как хорошо!».

#### 6. Health

Коммуникативные задачи. Объяснять, какая часть тела болит. Общаться с доктором. Говорить и спрашивать о самочувствии. Давать рекомендации. Говорить о здоровом образе жизни, давать рекомендации, говорить, что можно делать, а что нельзя. Говорить о возрасте.

Лексика. Части тела. Фразы для общения с доктором. Можно / нельзя. Фразы для общения с доктором.

Грамматика. Конструкция «у меня был (а/о/и). Местоимения в дательном падеже со словами «можно», «нельзя» и с возрастом.

Фонетика: Интонация междометия «Ай!» при выражении боли. Произношение ь, ь.

## 7. People

Коммуникативные задачи. Говорить об оптимизме и пессимизме. Выражать эмоции. Соглашаться / не соглашаться. Описывать характер человека. Конструкция «Кто это такой?». Описывать внешность человека. Сравнить. Спрашивать нужный размер, цвет в магазине одежды. Покупать одежду.

Лексика. Эмоции (счастлив, рад, расстроен). Прилагательные, описывающие черты характера. Внешность. Одежда. Цвета.

Грамматика. Краткая форма прилагательных (счастливый – счастлив). Окончания прилагательных (мягкий вариант). Сравнительная и превосходная степени прилагательных (более, самый). Родительный падеж в конструкции «у меня есть». Сравнительная и превосходная степень прилагательных (исключения).

Фонетика. Произношение [ш], [щ]. Комбинация «дж». Интонация восхищения / удивления с использованием слова «так». Произношение «ё» после шипящих.

## 8. Transport

Коммуникативные задачи. Заказывать такси. Описывать поездку: на каком транспорте, сколько нужно ехать. Говорить о датах. Назначать, отменять, переносить или подтверждать встречи. Рассказывать о поездках. Рассказать о местоположении стран и городов.

Лексика. Виды транспорта. Порядковые числительные. Глаголы организации встреч: перенести, отменить, подтвердить, прийти/приехать, уйти/уехать. Части света. Слова для путешествий.

Грамматика. Предложный падеж для транспорта после предлога «на» (на машине). Окончания порядковых числительных. Родительный падеж при выражении месяца после конкретной даты (5 марта). Винительный падеж при выражении направления (куда?). Глаголы движения с приставками (начальный этап). Родительный падеж после предлогов из / с. Родительный падеж при выражении определения.

Фонетика. Отработка разницы произношения между «е» и «ё» в спряжении глаголов «идти», «ехать». Слова, где буква «г» произносится как «в» (его, сегодня). Оглушение «з» в предлоге «из».

## 9. My Family

Коммуникативные задачи. Спрашивать и рассказывать о своей семье, называть, кто кому кем приходится. Приглашать на вечеринку. Уточнять время. Спрашивать и рассказывать о своих увлечениях, о проведении свободного времени. Отказываться от приглашения. Поддерживать разговор на тему «семья», рассказать о себе, когда родились, женились и т.д.

Лексика. Семья. Фразы-клише, чтобы пригласить, принять приглашение. Глаголы, обозначающие активность в свободное время (кататься, заниматься). Семейное положение. Глаголы: жениться, родиться, познакомиться, случиться.

Грамматика. Родительный падеж при выражении принадлежности. Возвратные глаголы в настоящем времени. Творительный падеж с глаголом «заниматься». Возвратные глаголы в прошедшем времени.

Фонетика. Оглушение «ж» на конце слов. Произношение тс, тьс = [ц]. Произношение и = [ы] после ш, ж, ц.

## 10. Holidays

Коммуникативные задачи. Поздравлять с праздниками. Рассказывать о традициях. Демонстрировать собеседнику, что вы знали что-то, но забыли. Подписывать поздравительную открытку, пожелать хорошего дня, приятного аппетита, спокойной ночи и т.д. Предлагать идеи подарков, соглашаться или опровергать идеи собеседника. Выразить удивление или недоверие при помощи фразы «Да ладно?!».

Лексика. Названия праздников. Глаголы: праздновать, поздравлять, прощаться. Пожелания (счастье, радость, любовь, удача, здоровье, богатство). Подарки. Предлоги.

Грамматика. Творительный падеж после предлога «с» с глаголом «поздравлять». Родительный падеж (существительные, прилагательные и местоимения) при выражении пожеланий. Родительный падеж после предлогов: из, от, для, без, до, после, около, у.

Фонетика. Слова с непроизносимой буквой «д». Слова, где г = [в]. Интонация фразы «Да ладно?!».

## 11. Shopping

Коммуникативные задачи. Общаться с продавцом в магазине, покупать косметику, выражать свои бизнес идеи. Спрашивать и называть время. Покупать фрукты и овощи на рынке. Обменять товар, спросить о наличии большого размера или примерочной комнаты, объяснить проблемные ситуации.

Лексика. Виды магазинов. Части тела. Косметика. Числа. Фрукты. Овощи. Одежда. Фразы для магазина.

Грамматика. Существительные, прилагательные и притяжательные местоимения (ед. и мн. ч.) с числами. Родительный падеж (ед. и мн. ч.) с числами. Родительный падеж (существительные, прилагательные, притяжательные местоимения) при выражении отсутствия.

Фонетика. Оглушение «в» на конце слов. Оглушение парных звонких согласных перед глухими согласными. Разница в произношении между «большой» и «больше».

## 12. Countries and Nationalities

Коммуникативные задачи. Узнавать, откуда собеседник и рассказывать о себе. Говорить о месте проживания и посещенных местах. Разговаривать о погоде. Обсуждать погоду в разное время года в разных странах. Говорить о стереотипах. Называть национальности.

Лексика. Страны. Месяцы. Времена года. Погода. Страны. Национальности.

Грамматика. Месяцы в предложном падеже при ответе на вопрос «когда?». Глаголы 2-го спряжения. Времена года при ответе на вопрос «когда». Образование существительных, называющих национальности.

Фонетика. Произношение р, рь, ю. Произношение названий национальностей.

## **Аннотации к рабочим программам дисциплин.**

**Направление: 03.04.01 Прикладные математика и физика**

**Направленность: Neural Networks and Neural Computers/Нейронные сети и нейронные компьютеры**

### **Text Processing/Обработка текстов**

#### **Цель дисциплины:**

1. Предоставить студентам глубокие знания и понимание обработки текстов с использованием нейронных сетей и машинного обучения.
2. Развить критические аналитические навыки, позволяющие учащимся проводить независимый анализ на основе достоверных источников информации.

#### **Задачи дисциплины:**

1. приобретение практических навыков применения классических алгоритмов обработки текстов.
2. приобретение практических навыков применения нейронных сетей для обработки текстов.
3. приобретение умения интерпретировать полученные результаты для построения планов экспериментальных исследований при решении практических задач.

#### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

##### **знать:**

- Студенты получают четкое представление об обработке текстов с использованием нейронных сетей и машинного обучения.

##### **уметь:**

- использовать классические алгоритмы и алгоритмы нейронных сетей для обработки текстов;
- производить численные оценки эффективности решения задачи;
- эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.
- строить современные прикладные нейросетевые алгоритмы для решения задач обработки текстов.

**владеть:**

- прикладным аппаратом классических и нейросетевых алгоритмов для обработки текстов;
- культурой постановки и решения задач обработки текстов;
- практикой исследования теоретических и прикладных задач.

**Темы и разделы курса:**

## 1. Classical Tasks of text processing

Базовая терминология и этапы обработки текстов. Текстовое представление. Аннотации. Классификация текстов. Определение ключевых слов.

## 2. Neural networks and Word2vec applications

Структуры нейронных сетей для обработки текстов. Представление слова в виде вектора. Операции с векторами. Приложения word2vec.

## 3. Advanced text processing tasks

Рекуррентные НС с памятью. Примеры задач обработки текста.