

I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Программирование и создание ИТ-продуктов» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов

Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926, (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. № 896н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии, проводится в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной форме обучения.

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 06.001.

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области программирования и создания IT-продукта, искусственного интеллекта.

Срок освоения Программы составляет 252 часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса).

5. Область профессиональной деятельности «06 Связь, информационные и коммуникационные технологии».

II. Цель

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, обучающихся по направлениям подготовки отнесенным к ИТ-сфере, приобретение новой квалификации «Разработка информационных систем».

III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности специалист по информационным системам, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом 006.015 «Специалист по информационным системам»

| Область профессиональной деятельности | Тип профессиональной деятельности | Код и наименование профессиональной компетенции | Трудовые действия | Трудовая функция | Обобщенная трудовая функция | Вид профессиональной деятельности |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|--|
| Область профессиональной деятельности | Производственная технологический | ПК-1 - применяет языки программирования для решения профессиональных задач ПК-2 – применяет интегрированные среды разработки (IDE) ПК-3 – применяет искусственный интеллект и машинное обучение | Разработка прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями Разработка кода ИС и баз данных ИС Устранение дефектов и несоответствий | Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС Кодирование на языках программирования Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС | Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | Создание и поддержка информационных систем в экономике |

Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Программирование и создание ИТ-продуктов»

| Наименование сферы | Код и наименование профессиональной компетенции | Пример инструментов | 0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции | 1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованным и продуктами | 2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами | 3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других |
|---------------------------------|--|---------------------|--|--|---|---|
| Средства программной разработки | ПК-1 - применяет языки программирования для решения профессиональных задач | Python, JavaScript | + | + | + | - |

¹ На основании Модели цифровых компетенций, указанной в Приложении 2

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ПК-2 –применяет интегрированные среды разработки (IDE) | Scilab Django REST framework | + | + | + | + |
| Искусственный интеллект и машинное обучение | ПК-3 –применяет искусственный интеллект и машинное обучение | Обработка естественного языка, нейросети и глубинное обучение, экспертные системы, распознавание текстов/речи/изображений | + | + | + | - |

IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1– применяет языки программирования для решения профессиональных задач

ПК-2 – применяет интегрированные среды разработки (IDE)

ПК-3 – применяет искусственный интеллект и машинное обучение
(Код и наименование профессиональной компетенции Таблица 1)

В ходе освоения Программы Слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1– применяет языки программирования для решения профессиональных задач

ПК-2 – применяет интегрированные среды разработки (IDE)

ПК-3 – применяет искусственный интеллект и машинное обучение
(Код и наименование профессиональной компетенции Таблица 2)

V. Планируемые результаты обучения по ДПП III

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, обучающихся по направлениям подготовки отнесенным к ИТ-сфере.

11. В результате освоения Программы слушатель должен:

Знать:

- 1) синтаксис языка программирования Python;
- 2) основные принципы объектно-ориентированного программирования;
- 3) библиотеки классов языка программирования Python для создания объектно-ориентированных приложений;
- 4) фреймворк Django;
- 5) Django REST Framework;
- 6) язык программирования JavaScript;
- 7) современные направления ИИ;

- 8) логические модели представления знаний;
- 9) модели представления знаний;
- 10) модели представления неопределенных знаний и рассуждений в условиях неопределенности,
- 11) нечеткие модели, основанные на теории нечетких множеств и нечетком выводе;
- 12) основы теории нейронных сетей, в том числе различные типы нейронных сетей и алгоритмы их обучения.

Уметь:

- 1) разрабатывать программы на языке программирования Python, создавая собственные классы, а также использовать классы и модули из библиотек этого языка;
- 2) создавать динамические web-страницы с использованием JavaScript;
- 3) создавать SPA приложение на ReactJS;
- 4) создавать Backend приложение на Django Rest Framework;
- 5) использовать логические модели представления знаний, в том числе логику предикатов 1-го порядка и нечеткую логику при формализации задач;
- 6) моделировать нечеткую систему средствами инструментария нечеткой логики, в том числе используя инструментальную среду Scilab;
- 7) моделировать нейронные сети различных типов, в том числе многослойный нелинейный перцептрон.

Иметь навыки:

- 1) разработки и отладки программ на языке Python;
- 2) использования набор библиотек языка Python;
- 3) построения Frontend приложений на JavaScript;
- 4) теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;
- 5) владения инструментарием нечеткой логики системы Scilab для моделирования нечеткой системы;
- 6) создания нейронных сетей (многослойный нелинейный перцептрон).

VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий обучающихся по направлениям подготовки отнесенным к ИТ-сфере.

13. Учебный процесс организуется с применением дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

VII. Учебный план ДПП

15. Объем Программы составляет 252 часа.

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки

«Программирование и создание IT-продуктов»

| № п/п | Наименование раздела (модуля) | Общая трудоемкость (часов) | Форма контроля |
|-------|---|----------------------------|----------------|
| 1. | Разработка информационных систем | 90 | диф. зачет |
| 2. | Интеллектуальные системы и технологии | 90 | диф. зачет |
| 4 | Практика | 52 | диф. зачет |
| 5 | Промежуточная аттестация | 4 | - |
| 6 | Подготовка к итоговой аттестации | 14 | - |
| 7 | Итоговая аттестация: в форме демонстрационного экзамена | 2 | Экзамен |
| | Итого: | 252 | |

VIII. Календарный учебный график

18. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

IX. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

19. Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается Университетом с учетом профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам».

| № п/п | Наименование и краткое содержание раздела(модуля) | Объем, часов |
|----------|--|--------------|
| 1 | Разработка информационных систем | 92 |
| 1.1 | Визуальное проектирование IT систем. Диаграммы UML. | 8 |
| 1.2 | Установка Python и настройка среды разработки Установка и настройка среды разработки | 1 |
| 1.3 | Основы Python Переменные. Числа. Строки. Словари. Кортежи. Работа с данными. Функции. ООП. Области видимости переменных. Рекурсия. Объекты. Исключения. Пакеты, модули. Асинхронное программирование, многопоточность. | 15 |
| 1.4 | Основы Linux Основы Linux и bash. Virtualenv. PIP и сторонние библиотеки. Веб-сервер и сервер приложений. | 9 |
| 1.5 | Фреймворк Django Основы, настройка проекта. Модели, выполнение запросов, ORM. Шаблоны, роутинг. Формы, обработка форм. Валидаторы. Создание приложений, динамических страниц, разграничение прав доступа. | 9 |
| 1.6 | Restful APIs, Django REST Framework Создание API приложения. Serializers – POST, PUT, DELETE Request, APIView Class. Model Serializer. GenericAPIView and Mixins | 11 |
| 1.7 | Основы JavaScript Переменные, типы данных. Базовые операции, операторы, строки, числа, массивы, объекты, циклы, функции. AJAX, SPA и JS фреймворки. Варианты передачи данных в запросе. Веб-сокеты. | 11 |
| 1.8 | Основы ReactJS Компоненты. Роутинг. Формы. Работа сервером. Redux. React Hooks | 11 |
| 1.9 | Создание Frontend и Backend приложений Создание Frontend приложение на ReactJS. Создания Backend приложение на Django Rest Framework. Установка приложений на сервере: Nginx, UWSGI, PostgreSQL, Centrifugo. | 15 |
| 1.10 | Промежуточная аттестация по модулю «Разработка информационных систем» | 2 |
| 2 | Интеллектуальные системы и технологии | 92 |
| 2.1 | Основные понятия интеллектуальных систем | 4 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Программное обеспечение систем ИИ. Классификация интеллектуальных информационных систем. | |
| 2.2 | Системы представления знаний Системы представления знаний. Исчисления предикатов. Системы продукции. Семантические сети. | 21 |
| 2.3 | Методы поиска решений Методы поиска решений в пространстве. Методы поиска решений на основе исчисления предикатов. Поиск решений в системах продукции. | 21 |
| 2.4 | Нечеткие системы управления Основные понятия математического аппарата нечетких множеств. Нечеткие модели управления. Формализация нечетких импликаций, логические системы. | 22 |
| 2.5 | Основы искусственных нейронных сетей Искусственные нейронные сети и их свойства. Однослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети прямого распространения. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Рекуррентные сети. | 22 |
| 2.6 | Промежуточная аттестация по модулю «Интеллектуальные системы и технологии» | 2 |
| 4 | Практика | 52 |
| 5 | Подготовка к итоговой аттестации | 14 |
| 2 | Итоговая аттестация: в форме демонстрационного экзамена | 2 |

20. Учебно-тематический план Программы определяет тематическое содержание, последовательность разделов и (или) тем и их трудоемкость.

| № п/п | Наименование раздела(модуля) | Количество часов | | |
|-------|--|------------------|---------------------|--|
| | | аудиторных | | самостоятельной работы (выполнение индивидуальных заданий) |
| | | Лекции | Лабораторные работы | |
| 1 | Разработка информационных систем | 18 | 54 | 18 |
| 2 | Интеллектуальные системы и технологии | 18 | 54 | 18 |
| 3 | Промежуточная аттестация | 4 | | |
| 4 | Практика | 52 | | |
| 5 | Подготовка к итоговой аттестации | 14 | | |
| 6 | Итоговая аттестация: в форме | 2 | | |

| | | |
|--|-----------------------------------|--|
| | демонстрационного экзамена | |
|--|-----------------------------------|--|

**указать вид (-ы) запланированной самостоятельной работы*

Х. Формы аттестации

21. Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена.

22. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

23. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из Университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

ХI. Оценочные материалы

24. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости – обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме проверки заданий;

- промежуточная аттестация – завершает изучение отдельного модуля Программы, проводится в форме дифференцированного зачета;

- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

25. В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

| № п/п | Наименование раздела (модуля) | Задание | Критерии оценки |
|-------|----------------------------------|---|---|
| 1. | Разработка информационных систем | Лабораторная работа 1. Диаграммы UML | Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 2. «Числа и математические вычисления» Напишите программу для решения квадратного уравнения. Пользователь должен иметь возможность ввода значений переменных. | Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 3. Напишите программу с возможностью ввода новостного текста. Напишите программу, которая перевернёт, введённые пользователем предложения. | Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 4. 1. Получите список из отрицательных чисел другого списка, стоящих на | Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>нечётных местах. Примечание: используйте модуль random, предназначенный для генерации случайных элементов.</p> <p>2. Определите количество прописных (больших) и строчных (малых) букв в списке.</p> <p>Примечание 1: список может быть определён заранее с помощью модуля random или введён пользователем на выбор.</p> <p>Примечание 2: в кодировках символы упорядочены, то есть 'a' < 'b'. Поэтому если очередной символ принадлежит диапазону от 'a' до 'z', значит это строчная буква; если диапазону от 'A' до 'Z' - то прописная.</p> | <p>выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 5. Создайте простой русско-английский словарь со следующими возможностями:</p> <p>1. Словарь отображает перевод слова, введённого пользователем.</p> <p>2. Если слово отсутствует, то пользователь может добавить его в словарь.</p> | <p>Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 6. Закодировать любое текстовое сообщение с помощью кода Цезаря. Код Цезаря – один из древнейших шифров. При шифровании каждый символ заменяется другим, отстоящим от него в алфавите на фиксированное число</p> | <p>Макс. оценка – 3 баллов. Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |

позиций. Шифр Цезаря можно классифицировать как шифр подстановки, при более узкой классификации – шифр простой замены.

Шифрование с использованием ключа $k = 3$. Буква «С» «сдвигается» на три буквы вперед и становится буквой «Ф».

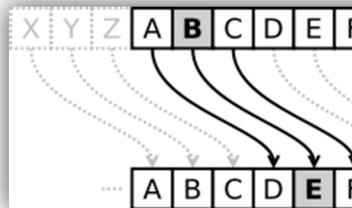
Твердый знак, перемещённый на три буквы вперед, становится буквой «э», и так далее:

Оригинальный текст:

Съешь же ещё этих мягких французских булок, да выпей чаю.

Шифрованный текст:

Фэзыя йз зы ахлш пвёнлш чугрщцкфнлш дцосн, жг еютзм ьгб.



2. Ключ записать в текстовый файл key.txt.
3. Попросить соседа ввести ключ для дешифрования сообщения. Если введенный записанный в файле ключи совпадают, то вывести сообщение об успехе и декодированное сообщение.
4. При выходе вывести сообщение о количестве использованных попыток.

Лабораторная работа 7.

Макс. оценка – 3 баллов.

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>Создайте программу, которая получит данные первых двух страниц из поисковой системы по какому-либо запросу.</p> <p>Примечание 1: пользователю должна быть предоставлена возможность ввода поискового запроса.</p> <p>Примечание 2: допускается использование сторонних библиотек для парсинга.</p> <p>2. Создайте список из полученных данных, который содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • номер страницы; <ul style="list-style-type: none"> • ссылку; • название. <p>Результат должен выглядеть следующий образом:</p> <pre>list = [{ page: '', url: '', title: ''}, { page: '', url: '', title: ''}, ...]</pre> <p>Примечание: программа должна содержать столько функций, сколько это возможно.</p> | <p>Мин. оценка –1,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 8.</p> <p>1. Создайте игру «Крестики-нолики», используя ООП.</p> <p>Примечание: не забудьте добавить визуализацию ходов игроков.</p> <p>2. Добавьте возможность просмотра числа попыток и выигрышей в игре.</p> <p>3. Усложните игру: предложите пользователю самому выбрать размерность сетки в начале игры.</p> <p>4. Доп. Добавьте возможность сохранения текущей игры в любой момент игры и восстановления состояния игры из файла.</p> | <p>Макс. оценка – 4 баллов. Мин. оценка –2,4 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>Лабораторная работа 9. Установка и настройка Linux Debian. Версия без графики</p> | <p>Макс. оценка – 4 баллов. Мин. оценка –2,4 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 10. Установка web-сервера Nginx,Uwsgi. Настройка среды разработки.</p> | <p>Макс. оценка – 4 баллов. Мин. оценка –2,4 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 11. В OS Linux создать скрипт на языке программирования python, который при запуске будет создавать виртуальный хост домена для веб серверов apache и nginx.</p> | <p>Макс. оценка – 4 баллов. Мин. оценка –2,4 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 12. Создать Django проект. Настроить связку Nginx+UWSGI+PostgreSQL</p> | <p>Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 13. Создать приложение. В приложение создать модель Задачи с полями</p> | <p>Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <pre> task_date = models.DateField, type = models.PositiveIntegerField TYPE_CHOICES = ((0, u'Обычная задача'), (1, u'Срочная задача'), (2, u'Важная задача!'), (3, u'Другое'), task = models.CharField), text = models.TextField, file = models.FileField, status = models.NullBooleanField. </pre> <p>Также Необходимо создать ещё одну модель «Файлы» и связать таблицы отношением ForeignKey с полями task = models.ForeignKey и file = models.FileField</p> | <p>выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 14. Создайте разные запросы к БД используя ORM Django используйте методы get(), filter(), all(), exclude(), order_by(), reverse(), distinct(), values(), select_related()</p> | <p>Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 15. Фильтрация данных. Создайте разные фильтрации данных в методе filter(). Сделать запросы к связанным моделям</p> | <p>Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> <p>Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум.</p> |
| | | <p>Лабораторная работа 16. Создать страницу, отобразить на ней все записи из модели, создать форму добавления, редактирования, удаление записей в модели Task.</p> | <p>Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы.</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 17. Установить Django Rest Framework. Создать Api для модели Task - Serializers - используя POST, PUT, DELETE Request, APIView Class. Model Serializer. GenericAPIView and Mixins | Макс. оценка – 8 баллов. Мин. оценка – 4,8 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 18. Создайте JS скрипт на веб странице. Продемонстрируйте работы, используя переменные, типы данных, Базовые операции, операторы, строки, числа, массивы, объекты, циклы, функции. AJAX, SPA и JS фреймворки. Варианты передачи данных в запросе, Веб-сокеты. | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 19. Создайте React приложение, используя Компоненты, Роутинг, Формы, работа сервером, Redux, React Hooks . | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 20. Создание Frontend приложение на ReactJS, Создание Backend приложение на Django Rest Framework. Установка приложений на сервере: Nginx, UWSGI, PostgreSQL, Centrifugo. | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент |

| | | | |
|----|---------------------------------------|---|--|
| | | | выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 21. Развернуть приложение в на выделенном сервере. | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Дифференцированный зачет | Заключается в прохождении тестирования по всем темам курса Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка – 6 баллов. Максимальную оценку студент получает, если на все вопросы теста даны правильные ответы. Минимальная оценка выставляется, если студент ответил на все вопросы теста неправильно. |
| 2. | Интеллектуальные системы и технологии | Лабораторная работа 1. Разработка экспертной системы с помощью оболочки EXSYS и книги правил RULEBOOK. | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 2. Разработка собственной экспертной системы. | Макс. оценка – 5 баллов. Мин. оценка –3 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | минимум. |
| | | Лабораторная работа 3. Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 4. Моделирование нечеткой системы средствами инструментария Нечеткой логики. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 5. Принятие решений на основе нечеткого описания состояния системы и исходов. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 6. Написание программы, обучающей сеть обратного распространения. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 7. Написать программу, | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка –6 баллов. |

| | | | |
|--|---------------------------------|--|---|
| | | обучающую сеть Кохонена. | Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 8. Решение задач с помощью сети Хопфилда. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка – 6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | | Лабораторная работа 9. Создание гибридных систем. | Макс. оценка – 10 баллов. Мин. оценка – 6 баллов. Максимальная оценка выставляется, если студент выполнил полностью все задания лабораторной работы. Минимальная оценка выставляется, если студент выполнил необходимый минимум. |
| | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | Заключается в написании теста по всем темам курса Макс. оценка – 20 баллов. Мин. оценка – 12 баллов. Максимальную оценку студент получает, если на все вопросы теста ответил правильно. Минимальная оценка выставляется, если правильные ответы даны частично. |

26. Текущий контроль. Перечень примерных заданий

Модуль «Разработка информационных систем»

Тема «Визуальное проектирование IT решений. Диаграммы UML»

Согласно выбранной варианту составить следующие диаграммы:

1. Диаграмма вариантов использования.

2. Потоки событий.
3. Диаграмма деятельности.
4. Диаграмма классов.
5. Диаграмма кооперации и последовательности.
6. Диаграмма состояний

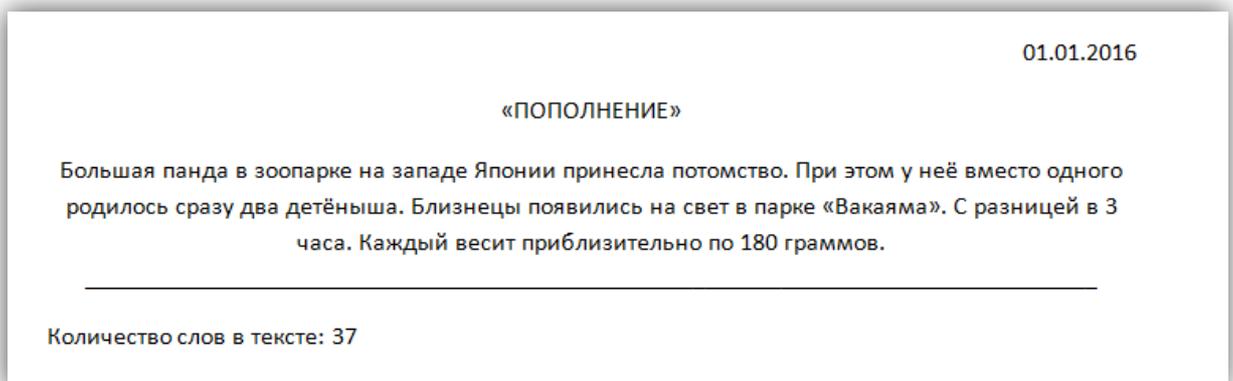
Варианты:

1. Проектирование системы интернет-бронирования гостиницы.
2. Проектирование системы реализации готовой продукции.
3. Проектирование системы интернет-заказов товаров магазина электроники.
4. Проектирование системы предоставления и запроса вакансий для бюро по трудоустройству.
5. Проектирование системы электронной записи клиентов нотариальной конторы.
6. Проектирование системы интернет-заказов у поставщиков автозапчастей.
7. Проектирование системы записи и учета прохождения курсов повышения квалификации.
8. Проектирование электронной системы учета оценок студентов
9. Проектирование электронной системы распределения нагрузки преподавателей.
10. Проектирование информационной системы страховой компании.

Тема «Основы Python»

Задание 1.

1. Напишите программу с возможностью ввода новостного текста. Оформите вывод текста, придерживаясь следующего шаблона:



Примечание: для вывода текущей даты используйте модуль для работы с датой и временем `datetime`.

Задание 2.

Напишите программу, которая перевернёт, введённые пользователем предложения.

Задание 3.

Получите список из отрицательных чисел другого списка, стоящих на нечётных местах.

Задание 4.

Определите количество прописных (больших) и строчных (малых) букв в списке.

Задание 5.

Напишите игру блэкджек используя ООП

Задание 6.

Напишите игру крестики-нолики размерности 4x4, при каждой победы сделать увеличение режима сложности.

Задание 7.

Написать парсер, сбор данных осуществить с трех разных источников, сопоставить данные по общему значению. В парсере использовать предложенный список прокси серверов.

Тема «Веб-фреймворк Django»

Задание 1.

Создать Django проект, настроить uwsgi+nginx+postresql.

Задание 2.

Создать страницу с достижениями.

Примечание: все достижения вбиваются в базу через административный интерфейс. То есть необходимо создать модель Advantage и подключить её к админке.

| Мои достижения | | | |
|----------------|----------|------------------|----------------------|
| Дата | Название | Начало текста... | Перейти к достижению |
| Дата | Название | Начало текста... | Перейти к достижению |
| Дата | Название | Начало текста... | Перейти к достижению |

Примечание: используйте шаблонные фильтры и теги для оформления страницы.

Задание 2.

Добавьте сортировку по полям:

дата создания;

заголовок;

«избранное».

Задание 3.

При нажатии на ссылку «Перейти к достижению» открывается страница с полным описанием.

Задание 4.

Усовершенствуйте систему так, чтобы вы могли добавлять достижения через форму на самом сайте.

Примечание: используйте класс ModelForm.

Задание 5.

Создайте возможность изменения и удаления ранее добавленного достижения.

Задание 6.

Добавьте возможность регистрации новых пользователей на сайте.

Задание 7.

Добавьте навигационную панель в шапку сайта со ссылками Вход/Выход (если авторизован, то выход, если не авторизован, то вход, соответственно).

Примечание: Вынесите аутентификацию пользователей в отдельное приложение.

Задание 8.

Необходимо, что авторизованные пользователи могли оценить ваши достижения (нравится/не нравится).

Задание 9.

Добавьте страницу для отзывов.

Тема «Django REST Framework»

Задание 1.

Создайте приложение restapi и создайте сериализаторы для текущих моделей

Задание 2.

Создайте доступ по restapi для получения данных в формате json

Задание 3.

Создать метод создания/изменения данных через restapi

Задание 4.

Реализовать метод авторизации пользователей.

Тема «ReactJS»

Задание 1.

Создайте реакт приложение, настройте среду разработки.

Задание 2.

Напишите frontend приложение используя Компоненты, Роутинг, Формы, работа сервером, Redux, React Hooks .

Задание 3.

Отобразите все данные из Django проекта.

Модуль «Интеллектуальные системы и технологии»

1. Тема «Разработка экспертной системы с помощью оболочки EXSYS и книги правил RULEBOOK»

Задание 1.

Разработать экспертную систему, определяющую необходимость эвакуации расположенного у реки населенного пункта, при угрозе наводнения, используя готовые факторы и правила вывода.

Задание 2.

Создать ЭС, используя готовое дерево решений по определению типа растения.

Задание 3.

Создание базы запросов в mysql.

2. Тема «Разработка собственной экспертной системы»

Задание 1.

Разработать экспертную систему для диагностики неисправностей в автомобиле.

Задание 2.

Разработать экспертную систему для выбора и приобретения компьютера.

Задание 3.

Разработать экспертную систему для выбора вида спорта, учитывая состояние здоровья.

3. Тема «Исследование способов формирования нечетких множеств и операции над ними»

Задание 1.

Изучить методы построения нечетких множеств с использованием различных типов функций принадлежности, используемых в среде SCILAB. Ознакомиться с наиболее распространенными логическими операциями над нечеткими множествами.

Задание 2.

Дано 10 костюмов. Необходимо определить нечеткое множество «Изящность костюма» на множестве данных костюмов.

1. Методом попарных сравнений всех костюмов сформировать матрицу попарных сравнений $A_{10 \times 10}$.

2. В системе SCILAB вычислить максимальное собственное значение матрицы A .

3. В системе SCILAB вычислить собственный вектор матрицы A , соответствующий ее максимальному собственному значению.

4. Выписать для каждого костюма степень принадлежности его множеству «Изящный» и оценить величину согласованности сравнений (разницу между максимальным собственным значением и числом элементов).

5. Повторить те же самые операции от имени второго эксперта.

6. У какого эксперта согласованность оценок лучше?

7. Сформировать окончательную функцию принадлежности.

Задание 3.

Дано 15 книг. Необходимо определить нечеткое множество «Интересная книга» на множестве данных книг.

1. Методом попарных сравнений всех костюмов сформировать матрицу попарных сравнений $A_{10 \times 10}$.
2. В системе SCILAB вычислить максимальное собственное значение матрицы A .
3. В системе SCILAB вычислить собственный вектор матрицы A , соответствующий ее максимальному собственному значению.
4. Выписать для каждой книги степень принадлежности его множеству «Интересная книга» и оценить величину согласованности сравнений (разницу между максимальным собственным значением и числом элементов).
5. Повторить те же самые операции от имени второго эксперта.
6. У какого эксперта согласованность оценок лучше?
7. Сформировать окончательную функцию принадлежности.

4. Тема «Моделирование нечеткой системы средствами инструментария Нечеткой логики»

Задание 1.

Система работает от трех датчиков – яркость света (1-1000Лк), температура воды (0-60), давление воздуха (100-1000Кпа). Назначение системы – управление высотой регулятора (0-100м) согласно следующему набору правил.

Набор правил:

1. (Вес 0.7) ЕСЛИ яркость малая И температура немного (SOMEWHAT) маленькая И давление маленькое ТО опустить регулятор низко.
2. (Вес 1) ЕСЛИ яркость очень (VERY) малая ИЛИ (температура маленькая И давление среднее) ТО опустить регулятор низко
3. (Вес 0.9) ЕСЛИ (яркость малая И температура маленькая) ИЛИ давление высокое ТО низко опустить регулятор.
4. (Вес 0.2) ЕСЛИ яркость малая И температура средняя И давление маленькое ТО опустить регулятор на среднюю высоту.
5. (Вес 0.6) ЕСЛИ (яркость малая ИЛИ температура средняя) И давление среднее ТО поднять регулятор высоко.
6. (Вес 0.3) ЕСЛИ яркость большая И температура средняя И давление очень (VERY) большое ТО поднять регулятор высоко.
7. (Вес 0.5) ЕСЛИ яркость малая И (температура немного (SOMEWHAT) большая ИЛИ давление маленькое) ТО поднять регулятор высоко.
8. (Вес 1) ЕСЛИ яркость не (NOT) большая И температура маленькая И давление маленькое ТО опустить регулятор низко.
9. (Вес 1) ЕСЛИ яркость большая И температура очень (VERY) маленькая И давление среднее ТО опустить регулятор низко.
10. (Вес 0.4) ЕСЛИ яркость большая И температура маленькая И давление высокое, то поднять регулятор высоко.
11. (Вес 0.9) ЕСЛИ яркость большая И (температура немного (SOMEWHAT) средняя ИЛИ давление большое) ТО переместить регулятор на

среднюю высоту.

12. (Вес 0.8) ЕСЛИ яркость большая И температура большая И давление малое ТО поднять регулятор высоко.

Согласно данному набору правил, ввести в систему 4 переменные – яркость (со значениями (малая, большая), температура (маленькая, средняя, большая), давление (маленькое, среднее, высокое), высота регулятора (низкая, высокая, средняя).

Ввести в систему правила в нормальной форме с использованием модификаторов VERY, SOMEWHAT, NOT и с указанными весами.

После окончания каждого цикла, яркость, температура и давление изменяются по правилу:

Яркость=яркость+высота*(uniform()-0.5);

Темп=темп+высота/10*(uniform()-0.5);

Давление=давл+высота/5*(uniform()-0.5);

Здесь uniform() – возвращает случайное число от 0 до 1 по равномерному закону распределения.

Описать систему, функционирующую по данным правилам и отображающую 3 диаграммы срабатывания правил (зависимость высоты регулятора от трех входных переменных).

Задание 2.

1. Разработать нечеткую модель Мамдани для моделирования работы нечеткого светофора. Для этого:

а. Определить входные нечеткие переменные как описано в постановке задачи.

б. Определить выходные нечеткие переменные как описано в постановке задачи.

с. Определить правила функционирования системы как описано в постановке задачи.

2. Запустить модель и исследовать ее работу при различных входных параметрах.

3. Исследовать поверхность отклика разработанной модели Мамдани.

Задание 3.

В ходе длительных лабораторных статистических испытаний была выявлена следующая зависимость температуры жидкости T в зависимости от подаваемого давления P и освещения, подаваемого на приемник L :

1. При очень малом давлении и малом освещении, ее температура $T=P+L$

2. При очень малом давлении и среднем освещении, ее температура $T=3*P+L+100$

3. При очень малом давлении и большом освещении, ее температура $T=4*P-L-20$

4. При малом давлении и малом освещении, ее температура $T=6*P-2*L-30$

5. При малом давлении и среднем освещении, ее температура $T=4*P-$

$$3*L+100$$

6. При малом давлении и большом освещении, ее температура $T=2*P+L-10$

7. При среднем давлении и малом освещении, ее температура $T=P+3*L$

8. При среднем давлении и среднем освещении, ее температура $T=P+5*L$

9. При среднем давлении и большом освещении, ее температура $T=P+7*L$

10. При большом давлении и малом освещении, ее температура $T=2*P+L$

11. При большом давлении и среднем освещении, ее температура $T=4*P+2*L+100$

12. При большом давлении и большом освещении, ее температура $T=5*P+3*L-100$.

13. При очень большом давлении и малом освещении, ее температура $T=P+L+100$.

14. При очень большом давлении и среднем освещении, ее температура $T=P-L+100$.

15. При очень большом давлении и большом освещении, ее температура $T=P-2*L+100$.

Лингвистическую переменную ДАВЛЕНИЕ формализуйте следующим образом:

1. Область определения $[0;1000]$

2. Все ее 5 значений имеют функции принадлежности треугольной формы.

3. Формализации значений (в виде (L-R) троек):

a. Очень малое давление (0,0,250).

b. Малое (100, 250, 400).

c. Среднее (350, 500, 650).

d. Большое (600, 750, 900).

e. Очень большое (800, 1000, 1000).

Лингвистическую переменную ОСВЕЩЕННОСТЬ формализуйте следующим образом:

1. Область определения $[0;100]$

2. Все ее 3 значения имеют функции принадлежности формы функций Гаусса.

3. Формализации значений (в виде (L-R) троек):

a. Малое (15,0).

b. Среднее (14, 50).

c. Большое (14,100).

Задание:

1. Исследуйте поверхность отклика данной модели и ответьте на следующие вопросы:

a. В какой области должны находиться P и L, чтобы температура была максимальной?

b. В каких областях P и L, температура достигает пиковых значений?

c. Насколько гладкой является построенная модель?

2. Исследуйте работу правил нечеткой модели Сугено и ответьте на следующие вопросы:

- а. Насколько устойчивой является построенная модель по освещенности (устойчивость подразумевает, что при малом изменении аргумента, значение выхода также мало изменяется).?
- б. Насколько устойчивой является построенная модель по давлению?

5. Тема «Принятие решений на основе нечеткого описания состояния системы и исходов»

Задание 1.

Задача принятия решений – выбор автомобиля одного из 5 (из множества A_1, A_2, A_3, A_4, A_5) (альтернативы) по следующим параметрам (критериям)

1. По цвету.
2. По марке.
3. По мощности.
4. По вместимости.
5. По расходу потребления бензина.

Решить ее в двух вариантах – при равнозначности критериев и при неравнозначности критериев.

Сравнительный анализ критериев и формализацию критериальных оценок выполните самостоятельно.

Задание 2.

В процессе реализации некоторого проекта возникла необходимость выполнить задания, не связанные с основной тематикой. Сроки разработки проекта требуют как можно скорее выполнить этот этап. У руководителя имеется 3 возможности (альтернативы):

1. x_1 = Обучить своего сотрудника для выполнения данного этапа.
2. x_2 = Принять на работу сотрудника, умеющего выполнять задания данного этапа.
3. x_3 = Заключить договор с другой организацией о выполнении этапа.

Руководитель принимает решения по следующим 3 критериям:

1. Быстрота выполнения работы.
2. Материальные затраты на ее выполнение.
3. Качество выполнения.

Формализовать отношения предпочтения и при условии неравнозначности критериев (проранжировать их при условии, что сумма всех весов равна 1) выбрать наиболее рациональную альтернативу.

Задание 3.

Имеется множество альтернатив $A = \{a_1, a_2, a_3\}$, а система может находиться в одном из 10 состояний $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}$. Введя матрицу полезностей выбора альтернатив, выбрать наиболее оптимальную альтернативу при нечетко заданном состоянии системы.

6. Тема «Написание программы, обучающей сеть обратного распространения»

Задание 1.

Напишите программу, обучающую сеть обратного распространения игре в «крестики-нолики» 3×3 . Клетки доски закодированы позициями 1..9. Входным вектором является девятимерный вектор, в котором в соответствующей позиции задается 0.01, если в ней находится «нолик», 0.99 – если 25 «крестик» и 0.5, если клетка пуста. На выходе нейросети получается новое положение после хода нейросети (нейросеть учится играть ноликами). Начинают крестики

Задание 2.

Напишите программу, обучающую сеть обратного распространения распознаванию букв латинского алфавита. На вход сети подаются графические изображения букв, разбитые на квадраты (или пиксели) аналогично, как для однослойного персептрона. Желательно использовать не менее 10–15 различных шрифтов (например, шрифты True Type). Выходом сети может служить двоичное представление порядкового номера буквы (можно также положить число выходов сети равным числу букв, но это существенно увеличит размер сети и время ее обучения).

Задание 3.

Для сетей обратного распространения часто в качестве функции активации используют двухполюсный сигмоид. Эта функция имеет область значений $(-1,1)$ и определяется формулой: $f(s) = \frac{2}{1+e^{-s}} - 1$. Производную этой функции можно выразить в виде: $f'(s) = \frac{1}{2}(1 + f(s))(1 - f(s))$. Выведите правило коррекции весов для выходного и скрытого слоев в этом случае. Используя данную функцию активации, напишите программу, обучающую сеть обратного распространения прогнозированию курса евро (по отношению к рублю). Сеть имеет 10 входов, на которые подаются приращения курса евро за 10 последовательных дней. Выходной слой содержит всего один нейрон, выдающий величину изменения курса на 11-й день (по сравнению с 10-м). Для обучения сети необходимо иметь статистику курса евро за несколько последних месяцев (доступную, например, на сайте www.finam.ru).

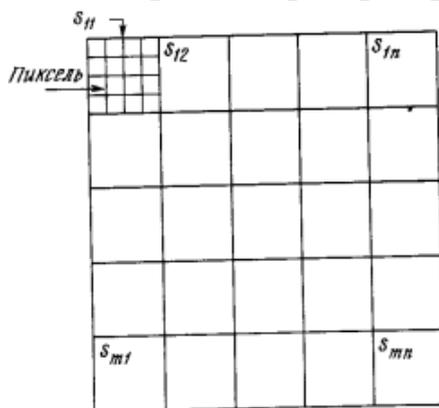
7. Тема «Написать программу, обучающую сеть Кохонена»

Задание 1.

Написать программу, обучающую сеть Кохонена классифицировать типы цветков ириса (Iris Setosa – 0, Iris Versicolour – 1, Iris Virginica – 2) по 4 размерам их пестиков и тычинок. База данных, расположенная, например, на сервере www.basegroup.ru, содержит по 50 примеров каждого класса (всего 150 примеров). Первые 100 примеров используйте для обучения, остальные – для тестирования.

Задание 2.

Сеть встречного распространения может быть использована для сжатия данных перед их передачей. Допустим, что требуется передать некоторое черно-белое изображение. Оно может быть разбито на фрагменты s_{ij} , как показано на рисунке. Каждый фрагмент разбит на пиксели. Рассмотрим векторное кодирование фрагмента: пусть каждый белый пиксель – это 1, каждый черный – 0. Если в фрагменте имеется p пикселей, то для его передачи потребуется p бит. Множество векторов фрагментов используется в качестве входа для обучения слоя Кохонена. Веса слоя Гроссберга обучаются выдавать бинарный код номера того нейрона Кохонена, выход которого равен 1. Например, если выходной сигнал нейрона 7 равен 1 (а все остальные равны 0), то слой Гроссберга будет обучаться выдавать двоичный код числа 7. Это и будет являться более короткой битовой последовательностью передаваемых символов. На приемном конце идентичным образом обученная сеть встречного распространения принимает двоичный код и реализует обратную функцию, аппроксимирующую первоначальный фрагмент. Написать программу, обучающую сеть встречного распространения сжатию данных.



Задание 3.

Написать программу, обучающую сеть вероятностную нейронную сеть классифицировать типы цветков ириса (Iris Setosa – 0, Iris Versicolour – 1, Iris Virginica – 2) по 4 размерам их пестиков и тычинок. База данных, расположенная, например, на сервере www.basegroup.ru, содержит по 50 примеров каждого класса (всего 150 примеров). Первые 100 примеров используйте для обучения, остальные – для тестирования.

8. Тема «Решение задач с помощью сети Хопфилда»

Задание 1.

Напишите программу построения сети Хопфилда для запоминания изображений животных. Каждое изображение разбейте на 100 фрагментов сеткой 10×10 . Каждый фрагмент соответствует входному значению 1, если содержит часть картинка, и -1 – если не содержит. Проведите тестирование сети и, при необходимости, разобучение.



Задание 2.

Напишите программу нечеткого текстового поиска на основе сетей Хэмминга. Для работы программы необходим текстовый файл с образами (словарь). Программа работает следующим образом: вводится слово для поиска (возможно, с ошибками и в произвольном падеже). Программа должна найти слово из словаря, наиболее близкое в нему, и спозиционировать на нем указатель. Эталонными образами сети являются все слова из имеющегося словаря. Для кодирования букв в цифры можно использовать ASCII код или другие методы кодирования. Хорошо подобрав систему кодирования можно значительно улучшить качество распознавания. Например, есть смысл для исправления опечаток принимать во внимание расположение букв на клавиатуре. Кодировка должна быть разработана таким образом, чтобы рядом расположенные на клавиатуре буквы имели близкие (по Хэммингу) коды. На вход сети распознаваемое слово целесообразно подавать неоднократно, последовательно удваивая каждую из 55 букв и последовательно удаляя по одной букве (кроме первой и последней). Ответом сети считается эталонное слово, имеющее больше всего совпадений букв, стоящих на одинаковых местах, (из всех полученных выходов сети) с исходным словом. Пример: вводится слово «искусств». На вход по очереди подаются: «искусств», «исскуств», «исккуств», «искууств», «искуств», «искуств», «икуств», «исуств», «искутв», «искусв». Выходом является эталонное слово «искусство» (8 совпадений с пятым из поданных слов).

Задание 3.

Напишите программу распознавания цифр с помощью сети Хэмминга.

9. Тема «Создание гибридных систем»

Задание 1.

Создание нечеткой нейросетевой модели, аппроксимирующей функциональную зависимость $z=x^2+y^2$ (модель с двумя входами x и y и одним выходом).

Задание 2.

Аппроксимация неизвестной функциональной зависимости (черного ящика).

Задание 3.

Создание нечеткой нейросетевой модели, аппроксимирующей

функциональную зависимость $z = \sin x^2 + \cos y^2$ (модель с двумя входами x и y и одним выходом).

27. Промежуточная аттестация. Перечень примерных тестовых заданий

Модуль «Разработка информационных систем»

1. Какие характеристики можно отнести к языку программирования Python? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)
удобен для встраивания в проекты на C/C++
многоплатформный
большая стандартная библиотека модулей

2. Какие парадигмы и стили программирования поддерживает Python? (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)
модульное программирование
императивное программирование
структурный стиль
логистическое программирование

3. Что будет выведено следующей программой:

```
a = "A"
```

```
b = "B"
```

```
b = b + a
```

```
print a + b
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

сообщение об ошибке в третьей строке

ABA

BA

AB

4. Что выведет следующая программа:

```
S = 0
```

```
for i in range(10, 2, -1):
```

```
    if i % 2 == 0:
```

```
        S = S + i
```

```
print S
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

30

28

20

0

5. Сколько элементов будет содержать словарь D (то есть, чему будет равно $\text{len}(D)$) после выполнения следующего кода:

```
D = {}
```

```
D[1], D[2], D[3] = "ABV"
```

```
D[0], D[1] = "AB"
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

2

4

3 и произойдет ошибка в 3-й строке

3

6. Какого типа значение получится в результате вычисления следующего выражения:

```
(r'\u0432')
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

unicode (Unicode-строка)

tuple (кортеж)

это синтаксическая ошибка

str (строка)

7. Что будет получено в результате вычисления следующего выражения:

```
0 < [1, 4][1] < 3 or None
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

1

0

синтаксическая ошибка

None

8. Какие характеристики можно отнести к языку программирования Python?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

для быстрой разработки приложений

интерпретируемый

использующий препроцессор для макроподстановок

с динамической типизацией

9. Что будет выведено следующей программой:

```
a = "AB"
```

```
b = "BC"
```

```
print "%sa, b" % a, b
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

"AB", "BC" a, b

AB a, b BC

('AB', 'BC') a, b

(AB, BC) a, b

10. Что выведет следующая программа:

```
S = 0
```

```
for i in range(1, 10):
```

```
    if i % 2 == 0:
```

```
S = S + i
print S
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

14

10

20

12

11. Сколько элементов будет содержать список L (то есть, чему будет равно len(L)) после выполнения следующего кода:

```
L = []
```

```
L.append([1,2,3])
```

```
L.insert(1, "abc")
```

```
del L[0][0]
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

3

произойдет ошибка

1

2

12. Какого типа значение получится в результате вычисления следующего выражения:

```
(" ")
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

str (строка)

это синтаксическая ошибка

unicode (Unicode-строка)

tuple (кортеж)

13. Что будет получено в результате вычисления следующего выражения:

```
(0 < 5 <= 3) and (0 / 0)
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

False (или 0)

True (или 1)

синтаксическая ошибка

будет возбуждено исключение ZeroDivisionError (деление на нуль)

14. Что произойдет со старыми объектами модуля, используемыми в программе, при его перезагрузке по reload() (после изменения на диске):

```
import mdl
```

```
a = mdl.a
```

```
b = mdl.b()
```

```
reload(mdl)
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

объекты (a, b) изменятся в соответствии с новыми определениями

изменяются только классы, функции и т.п. (a)

изменится только mdl

имена из модуля (mdl.a, mdl.b) будут ссылаться на другие объекты. Старые объекты (a, b) не изменятся

15. Какие встроенные функции служат для работы с атрибутами объекта? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

type(), intern(), del
staticmethod(), classmethod(), property()
callable(), super()
hasattr(), getattr(), setattr(), delattr()

16. Из какого модуля будет работать функция split() в следующем примере:

```
from re import *  
from string import *  
split('a', 'b')
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

из string
возникнет ошибка (конфликт имен)
из re.string
из re

17. В каком модуле нужно искать функции, помогающие тестировать программу?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

profile
dictutils
pdb
unittest

18. Как мог бы называться стандартный модуль Python для работы с протоколом IMAP?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

libimap
imap_module
imaplib
IMAPLibrary

19. Какими из перечисленных ниже способов можно получить случайный элемент последовательности lst с помощью модуля random?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

random.random(lst)
lst[random.randrange(len(lst))]
random.choice(lst)
random.shuffle(lst); lst[0]

20. Какими операторами можно импортировать модуль?
(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

import
from-import
imp
exec

21. С помощью какой функции можно организовать цикл с параметром (for)?
(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

reload()
id()
range()
xrange()

22. Какие новые имена появятся в текущем модуле после выполнения следующего кода:

```
import re  
from re import compile
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)
только имена re и compile
все имена из re (импорт compile был лишним)
нельзя одновременно делать import и from-import
только имя compile

23. С помощью каких модулей можно загрузить файл с FTP-сервера?
(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

cgi
mimertools
urllib
ftplib

24. Для чего нужны функции модуля gettext?
(Отметьте один правильный вариант ответа.)

для чтения строки со стандартного ввода
для обеспечения интернационализации программы
для показа строки ввода на экране и ввода текста от пользователя
для получения текста от пользователя

25. Что из нижеперечисленного естественно для реализации в функциональном стиле?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

рекурсия
циклы
итераторы

26. Какие функции Python 2.x позволяют организовать обработку сразу двух и более последовательностей?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

функция `map()`

функция `itertools.repeat()`

функция `zip()`

функция `filter()`

27. Начало определения функции `f` выглядит так:

```
def f(a, b, c=None, d="0"):
```

Какие из следующих вариантов вызова не приведут к ошибке на этапе присваивания фактических параметров формальным?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 `f()`

Вариант 2 `f(1, 2, d=3, c=4)`

Вариант 3 `f(1, 2)`

Вариант 4 `f(1, d=3)`

Вариант 5 `f(1, 2, d=3)`

Вариант 6 `f(1, 2, 3, 4)`

28. Сколько списков занимающих много памяти задействовано в следующей программе:

```
for i in itertools.izip(xrange(10**6), xrange(10**6)):
```

```
    pass
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

3

0

1

2

29. Какая из перечисленных функций имеет побочные эффекты:

```
lst = []
```

```
def A(lst, x):
```

```
    return lst + [x]
```

```
def B(x):
```

```
    lst.append(x)
```

```
    return lst
```

```
def C(lst, x):
```

```
    return lst.count(x)
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

C

B

A

30. Имеется следующий генератор для слияния двух отсортированных последовательностей:

```
def merge(a1, a2):  
    a1 = list(a1)  
    a2 = list(a2)  
    while a1 or a2:  
        if a1 and (not a2 or a1[0] < a2[0]):  
            r = a1  
        else:  
            r = a2  
        yield r[0]  
        del r[0]
```

Какие ошибки или особенности имеет эта программа?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

ошибок нет

генератор будет портить переданные ему списки

в последней строке каждый раз удаляется элемент из временного списка, а не из a1 или a2: генератор заиклится

генератор оставит за собой временный список, так как del происходит после yield

31. Как определить функцию в Python?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

заданием списка строк исходного кода

с помощью lambda-выражения

с помощью оператора import

с помощью оператора def

32. Какая встроенная функция Python лучше всего подходит для цепочечных вычислений (в частности, вычислений значения многочлена по схеме Горнера)?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

reduce()

chain()

map()

filter()

33. Начало определения функции f выглядит так:

```
def f(*p, **k):
```

Какие из следующих вариантов вызова не приведут к ошибке на этапе присваивания фактических параметров формальным?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 f(1, 2, d=3, c=4)
Вариант 2 f(1, d=2, 3)
Вариант 3 f(1, 2, 3, 4)
Вариант 4 f(1, 2)
Вариант 5 f(1, 2, d=3)

34. Какие из получаемых в следующем фрагменте кода объектов являются итераторами?

```
def gen(N):  
    for i in xrange(N):  
        yield i
```

```
lst = [1, 2, 3, 4]
```

```
xr = xrange(12)
```

```
g = gen(10)
```

```
en = enumerate(lst)
```

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

en

gen

lst

g

xr

35. Какие из перечисленных функций имеют побочные эффекты:

```
def A(lst):  
    return lambda x: lst + [x]
```

```
def B(x):  
    return lambda lst: lst + [x]
```

```
def C(x, cache={}):  
    return cache.setdefault(x, lambda lst: lst + [x])
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

только C

никакие

A, B, C

только B и C

36. Имеется следующий генератор для слияния двух отсортированных последовательностей:

```
def merge(a1, a2):  
    i1 = iter(a1)  
    i2 = iter(a2)  
    while i1 or i2:  
        if i1 and (not i2 or i1[0] < i2[0]):  
            r = i1
```

```
else:  
    r = i2  
    yield r.next()
```

Какие ошибки или особенности имеет эта программа?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

генератор будет портить переданные ему списки

индексирование (`i1[0]`, `i2[0]`) неприменимо к итераторам

ошибок нет

длина итератора в общем случае неизвестна: ошибка в строке с условием цикла

37. Что из перечисленного правильно характеризует отличия функций в математике от функций в языках программирования?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

в математике функции имеют строго оговоренные множества определения, в программировании это невозможно

в математике функции не имеют побочных эффектов

числовые функции языка программирования — часто лишь приближение математической функции

в программировании функции всегда имеют побочные эффекты

38. Выберите правильные (с точки зрения теории ООП) утверждения:

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

все объекты одного типа могут принимать одни и те же сообщения

каждый объект имеет тип

все объекты одного типа принадлежат одному классу

39. Сколько общедоступных методов будет иметь экземпляр класса ABC и что возвратит вызов метода `a()`?

```
class A(object):  
    def a(self): return 'a'  
class B(object):  
    def b(self): return 'b'  
class C(object):  
    def c(self): return 'c'
```

```
class AB(A, B):  
    def a(self): return 'ab'  
class BC(B, C):  
    def a(self): return 'bc'  
class ABC(AB, B, C):  
    def a(self): return 'abc'
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

3, возвратит a

3, возвратит ab

3, возвратит abc

5, возвратит a

40. Имеются следующие определения:

```
class A:  
    def am(self):  
        print "am"
```

```
class B:  
    def bm(self):  
        print "bm"
```

```
a = A()
```

```
b = B()
```

Какой из фрагментов кода содержит ошибки?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

```
A.am = b.bm; a.am()
```

```
A.am = B.bm; a.am()
```

```
a.am = b.bm; a.bm()
```

```
a.am = b.bm; a.am()
```

41. Укажите набор атрибутов, которые считаются общедоступными, для экземпляров следующего класса:

```
class Example:  
    def __init__(self, x, y):  
        xy = x, y  
        self.position = xy  
        self._length = self.__len(x, y)  
    def __len(self, x, y):  
        return abs(x) + abs(y)  
    def getlen(self):  
        return self._length
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

```
getlen, position
```

```
position
```

```
getlen, _length, position
```

```
getlen, _length, position, __len, xy
```

42. Как называется отношение, которое имеют следующие два класса:

```
class A(object):  
    def __init__(self, x):  
        self._mydata = B(x)
```

```
class B(object):  
    def __init__(self, x):
```

```
self._mydata = x
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)
метакласс. А является метаклассом для В
метакласс. В является метаклассом для А
наследование. А получается наследованием В
ассоциация. Экземпляр А содержит ссылки на экземпляры В

43. Какую роль играет xx в Python-программе:

```
class A:
```

```
...
```

```
class B:
```

```
...
```

```
...
```

```
a = A()
```

```
b = B()
```

```
c = xx(a, b)
```

```
b1 = B()
```

```
c1 = xx(b1, b)
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

мультиметод

класс

функция

метод

44. Класс имеет методы `__iter__()` и `next()`. О чем это говорит и как пользоваться этим методом?

```
class A:
```

```
#...
```

```
def __iter__(self):
```

```
#...
```

```
def next(self):
```

```
#...
```

```
a = A(1, 2, 3)
```

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

итератор. Пользоваться можно так: `for i in a: print i`

генератор. Пользоваться можно так: `for i in a(): print i`

нет особого названия. Пользоваться можно так: `print a.next()`

последовательность. Пользоваться можно так: `print a[2]`

45. Начало определения функции `f` выглядит так:

```
def f(*p, **k):
```

Какие из следующих вариантов вызова не приведут к ошибке на этапе присваивания фактических параметров формальным?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 f(1, 2, d=3, c=4)
Вариант 2 f(1, d=2, 3)
Вариант 3 f(1, 2, 3, 4)
Вариант 4 f(1, 2)
Вариант 5 f(1, 2, d=3)

46. Таблицы СПИСОК СТУДЕНТОВ и СПИСОК ФАКУЛЬТЕТОВ связаны по полю КОД ФАКУЛЬТЕТА. В какой связи сможем получить все данные полей с таблицы СПИСОК ФАКУЛЬТЕТОВ через полученные данные в таблице СПИСОК СТУДЕНТОВ

models.ManyToManyField
models.ForeignKey
models.OneToOneField
models.GenericForeignKey

47. Связи, когда одна и та же запись может входить в отношения только с одной записью называют

models.GenericForeignKey
models.OneToOneField
models.ManyToManyField
models.ForeignKey

48. Две модели

```
class CustomManager(models.Manager):  
    def get_queryset(self):  
        return CustomQuerySet(self.model, using=self._db)  
  
class Item(models.Model):  
    name = models.CharField('Item', max_length=200)  
    active = models.BooleanField('Active', default=True)  
    objects = CustomManager()
```

Нам необходимо чтобы этот код работал:

Item.objects.filter(pk = 1).delete() - должен установить для атрибута «active» значение False для сопоставленных записей.

Какой метод delete() правильный?

```
self.active=False  
self.update(active=False)  
self.delete = False  
super(CustomQuerySet, self).delete()
```

49. Пример модели

```
class Item(models.Model):
```

```
fio = models.CharField(max_length=200)
```

```
date = models.DateField()
```

Мы хотим определить поле модели «date», чтобы django admin не позволял этому полю быть пустым, но мы можем создавать записи с пустым «date», используя `orm Item.objects.create()` у нас должно работать

Какая конструкция правильная для даты?

```
date = models.DateField(null=True, blank=True)
```

```
date = models.DateField(null=False, blank=True)
```

```
date = models.DateField(null=True, blank=False)
```

```
date = models.DateField(null=False, blank=False)
```

50. Чем отличается класс А от В?

```
class A:
```

```
    def _private(self):
```

```
class B:
```

```
    def __private(self):
```

В классе А метод `private` даёт большую защиту по сравнению с классом В: атрибут становится недоступным по этому имени.

Класс А имеет связь с классом В через метод `private`

В классе В метод `private` даёт большую защиту по сравнению с классом А: атрибут становится недоступным по этому имени.

Класс А имеет приоритет перед классом В

Модуль «Интеллектуальные системы и технологии»

1. Для функции f , заданной вектором $\alpha_f = (0111)$, определить, является ли она:

- линейной
- монотонной
- самодвойственной
- функцией из класса T_0
- функцией из класса T_1

2. Для функции f , заданной вектором $\alpha_f = (0110)$, определить, является ли она:

- линейной
- монотонной
- самодвойственной
- функцией из класса T_0
- функцией из класса T_1

3. Полна ли система функций $\{f, g, h\}$ (принадлежность функций классам отображена в таблице).

- a. да
- b. нет

4. Полна ли система функций $\{F, G, H\}$ (принадлежность функций классам отображена в таблице).

- a. да
- b. нет

5. X - множество студентов группы, Y - множество дисциплин, по которым сдают экзамен. Высказывание «Есть студент, не сдавший ни одного экзамена» выражается предикатной формулой

- a) $\forall X \exists Y: (P(X, Y) = 0)$
- b) $\exists Y \forall X: (P(X, Y) = 0)$
- c) $\exists X \forall Y: (P(X, Y) = 0)$
- d) $\forall Y \exists X: (P(X, Y) = 0)$

6. X - множество студентов группы, Y - множество дисциплин, по которым сдают экзамен. Предикат $P(X, Y)$: «студент X сдал экзамен по дисциплине Y ». Предикатная формула $\forall X: P(X, Y)$ означает

- a) X сдал экзамен по всем предметам
- b) все студенты сдали экзамен по предмету Y
- c) X сдал экзамен хотя бы по одному предмету
- d) некоторые студенты сдали экзамен по предмету Y

7. $X = \{x\}$ - множество птиц, $Y = \{y\}$ - множество летающих животных. Соотношение «все птицы летают, но некоторые летающие животные - не птицы» записывается формулой

- a) $(\forall y: y \in X) \leftrightarrow (\exists x: x \in Y)$
- b) $(\forall x: x \in Y) \leftrightarrow (\exists y: y \notin X)$
- c) $(\forall y: y \in X) \leftrightarrow (\exists x: x \notin Y)$
- d) $(\exists x: x \in Y) \leftrightarrow (\forall y: y \notin X)$

8. $X = \{x\}$ - множество птиц, $Y = \{y\}$ - множество летающих животных. Соотношение «некоторые птицы не летают, но все летающие животные - птицы» записывается формулой

- a) $(\exists x: x \notin Y) \leftrightarrow (\forall y: y \notin X)$
- b) $(\exists x: x \notin Y) \leftrightarrow (\forall y: y \in X)$
- c) $(\forall y: y \in X) \leftrightarrow (\exists x: x \in Y)$
- d) $(\exists y: y \in X) \leftrightarrow (\exists x: x \notin Y)$

9. $X = \{x\}$ - множество птиц, $Y = \{y\}$ - множество летающих животных. Соотношение «если все птицы летают, то все летающие животные - птицы» записывается формулой

- a) $(\exists x: x \in Y) \leftrightarrow (\forall y: y \in X)$

- b) $(\exists x: x \in Y) \rightarrow (\forall y: y \in X)$
- c) $(\forall x: x \in Y) \leftrightarrow (\forall y: y \in X)$
- d) $(\forall x: x \in Y) \rightarrow (\forall y: y \in X)$

10. $X = \{x\}$ - множество птиц, $Y = \{y\}$ - множество летающих животных. Соотношение «если все птицы летают, то некоторые летающие животные - не птицы» записывается формулой

- a) $(\exists x: x \in Y) \leftrightarrow (\forall y: y \in X)$
- b) $(\exists x: x \in Y) \rightarrow (\forall y: y \in X)$
- c) $(\forall x: x \in Y) \rightarrow (\exists y: y \notin X)$
- d) $(\forall x: x \in Y) \leftrightarrow (\forall y: y \notin X)$

11. а и б - высказывания, а - истинно, б - ложно. Высказывание «а или б» истинно или ложно? Использована операция

- a) истинно, конъюнкция
- b) ложно, конъюнкция
- c) ложно, дизъюнкция
- d) истинно, дизъюнкция

12. а и б - высказывания, а - ложно, б - истинно. Высказывание «а и б» истинно или ложно? Использована операция

- a) истинно, конъюнкция
- b) ложно, дизъюнкция
- c) ложно, конъюнкция
- d) истинно, дизъюнкция

13. Булева функция, задаваемая таблицей , выражается формулой

| X | Y | F(X,Y) |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

- a) $\neg X \& Y$
- b) $\neg X \& \neg Y$
- c) $X \& \neg Y$
- d) $X \& Y$

14. Булева функция, задаваемая таблицей , выражается формулой

| X | Y | F(X,Y) |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

- a) $X \& Y$
- b) $\neg X \& \neg Y$
- c) $\neg X \& Y$
- d) $X \& \neg Y$

15. Булева функция, задаваемая таблицей , выражается формулой

| X | Y | F(X,Y) |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

- a) $X \& \neg Y$
- b) $\neg X \& Y$
- c) $X \& Y$
- d) $\neg X \& \neg Y$

16. Булева функция, задаваемая таблицей, выражается формулой

| X | Y | F(X,Y) |
|---|---|--------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

- a) $\neg X \& Y$
- b) $X \& \neg Y$
- c) $\neg X \& \neg Y$
- d) $X \& Y$

17. В сложном высказывании «Павел - брат Петра и он старше Петра» составляющие простые высказывания соединены операцией

- a) дизъюнкции
- b) эквивалентности
- c) конъюнкции
- d) импликации

18. В сложном высказывании «Павлов старше Петрова или они одногодки» составляющие простые высказывания соединены операцией

- a) эквивалентности
- b) импликации
- c) дизъюнкции
- d) конъюнкции

19. Высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из составляющих его высказывания, является их

- a) означает их эквивалентность
- b) дизъюнкцией
- c) импликацией
- d) конъюнкцией

20. Даны высказывания: а: «завтра будет теплый день», b: «завтра занятия кончатся раньше обычного», с: «мы пойдем в театр». Тогда высказывание $(\bigvee b) \rightarrow c$ формулируется так

- a) или завтра не будет теплый день, или если занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр
- b) неверно, что если завтра будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр
- c) если мы пойдем в театр, то завтра не будет теплый день или занятия не

кончатся раньше обычного

d) если завтра не будет теплый день или занятия кончатся раньше обычного, то мы пойдем в театр

21. Даны высказывания: а: «инвестиции увеличиваются», b: «число рабочих мест уменьшается». Тогда высказывание формулируется так

a) неверно, что если инвестиции увеличиваются, то число рабочих мест уменьшается

b) если неверно, что инвестиции увеличиваются, то неверно, что число рабочих мест уменьшается

c) если инвестиции увеличиваются, то неверно, что число рабочих мест уменьшается

d) неверно, что если число рабочих мест уменьшается, то инвестиции увеличиваются

22. Даны высказывания: а: «каждый человек в России имеет право на жилище», b: «уравнение $2X + 1 = 0$ имеет единственное решение в области действительных чисел». Тогда высказывания $a \vee b$ и $b \rightarrow$

a) оба истинны

b) первое ложно, второе истинно

c) первое истинно, второе ложно

d) оба ложны

23. Даны высказывания: а: «Париж - столица Германии»; b: «13 - четное число». Тогда импликации $a \rightarrow b$ и $b \rightarrow a$

a) первая ложна, вторая истинна

b) обе ложны

c) обе истинны

d) первая истинна, вторая ложна

24. Даны высказывания: а: «точка А на числовой прямой расположена правее точки В»; b: «координата точки А больше координаты точки В». Тогда импликации $a \rightarrow b$ и $b \rightarrow a$

a) обе ложны

b) обе истинны

c) первая ложна, вторая истинна

d) первая истинна, вторая ложна

25. Дизъюнкция высказываний «Павел старше Петра» и «Петр и Павел - одногодки» формулируется следующим образом

a) если Павел старше Петра, то неверно, что Петр и Павел - одногодки

b) Петр и Павел - одногодки тогда и только тогда, когда Павел старше Петра

c) Павел старше Петра или Петр и Павел - одногодки

d) Павел старше Петра и Петр и Павел - одногодки

26. Для истинности сложного высказывания $X \& Y$ истинность простого высказывания X является условием

a) не является ни необходимым, ни достаточным

b) необходимым и достаточным

c) достаточным, но не необходимым

d) необходимым, но недостаточным

27. Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга?

1. нейрокибернетика
2. кибернетика черного ящика
3. нет правильного ответа

28. Какой подход использует булеву алгебру?

- a. структурный
- b. имитационный
- c. логический
- d. эволюционный
- e. нет правильного ответа

29. Какой язык программирования разработан в рамках искусственного интеллекта?

1. Pascal
2. C++
3. Lisp
4. OWL
5. PHP

30. Сколько поколений роботов существует?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

31. Искусственная жизнь имеет следующие направления:

1. мягкая
2. твердая
3. влажная
4. мокрая
5. сухая
6. нет правильного ответа

32. Какие задачи решаются в рамках искусственного интеллекта?

1. распознавание речи
2. принятие решений
3. кодирование
4. создание сред разработки информационных систем
5. создание компьютерных игр
6. нет правильного ответа

33. Экспертные знания активно используются в следующих направлениях?

1. экспертные системы
2. когнитивное моделирование
3. распознавание образов
4. компьютерная лингвистика
5. нет правильного ответа

34. Принцип организации социальных систем используется в направлении:

1. эволюционное моделирование
 2. когнитивное моделирование
 3. нейронные сети
 4. нет правильного ответа
35. Интеллектуальная информационная система – это система...
1. основанная на знаниях
 2. в которой логическая обработка информации превалирует над вычислительной
 3. отвечающая на вопросы
 4. нет правильного ответа
36. К каким интеллектуальным системам относится система, использующая генетические вычисления и базы данных?
1. жестким
 2. мягким
 3. гибридным
37. Системы генерации музыки можно отнести к:
1. системам общения
 2. творческим системам
 3. системам управления
 4. системам распознавания
 5. нет правильного ответа
38. Какие системы являются системами общего назначения?
1. системы идентификации
 2. экспертные системы
 3. нейронные сети
 4. робототехнические системы
 5. нет правильного ответа
39. К самоорганизующимся системам относятся:
1. системы распознавания
 2. игровые системы
 3. системы реферирования текстов
 4. нейронные сети
 5. нет правильного ответа
40. На знаниях основываются системы:
1. нейронные сети
 2. системы распознавания текста
 3. экспертные системы
 4. интеллектуальные пакеты прикладных программ
 5. нет правильного ответа
41. Эвристический поиск используется в:
1. нейронных сетях
 2. экспертных системах
 3. игровых системах
 4. нет правильного ответа
42. К системам компьютерной лингвистики относятся:

1. система реферирования текстов
 2. система распознавания речи
 3. система генерации музыки
 4. машинный перевод
 5. нет правильного ответа
43. Кто считается «отцом» генетических алгоритмов?
1. Д. Голдберг
 2. Д. Холланд
 3. К. Де Йонг
 4. нет правильного ответа
44. Какие методы относятся к направлению «Эволюционное моделирование»?
1. метод группового учета аргументов
 2. нейронные сети
 3. генетические алгоритмы
 4. эволюционное программирование
 5. эвристическое программирование
45. Какие понятия относятся к генетическим алгоритмам?
1. особь
 2. фенотип
 3. ген
 4. ДНК
 5. нейрон
 6. функция активации
46. Какие виды отбора в генетических алгоритмах существуют?
1. дискретный отбор
 2. ранговый отбор
 3. поэтапный отбор
 4. дуэльный отбор
 5. турнирный отбор
 6. рулетка
47. Какие бывают операторы генетического алгоритма?
1. кроссинговер
 2. скрещивание
 3. транслитерация
 4. транслокация
 5. мутация
 6. конверсия
48. Какие виды генетического алгоритма подразумевают параллельную обработку?
1. genitor
 2. СНС
 3. гибридные алгоритмы
 4. островная модель
 5. нет правильного ответа

49. Из какого числа особей можно выбирать пару (второго родителя) для особи в островной модели?

1. m , где m – число особей в популяции
2. $m-1$, где m – число особей в популяции
3. 4
4. 8
5. t , выбирается случайным образом, чаще всего $t = 2$
6. нет правильного ответа

50. Какой оператор применен к особи (0001000 \rightarrow 0000000)?

1. инверсии
2. кроссовер
3. скрещивания
4. нет правильного ответа

51. Кто заложил основы теории нечетких множеств?

- а) И. Мамдани
2. М. Блэк
3. Л. Заде
4. Б. Коско
5. нет правильного ответа

52. Какие значения может принимать функция принадлежности?

1. $[0, \infty]$
2. $[-\infty, +\infty]$
3. $[0, 1]$
4. нет правильного ответа

53. Множество точек, для которых значение функция принадлежности равно 1, называется:

1. носителем
2. ядром
3. α -срезом
4. нет правильного ответа

54. Множество точек, для которых значение функция принадлежности равно 1, называется:

1. носителем
2. ядром
3. α -срезом
4. нет правильного ответа

55. Какая формула определяет объединение нечетких множеств a и b ?

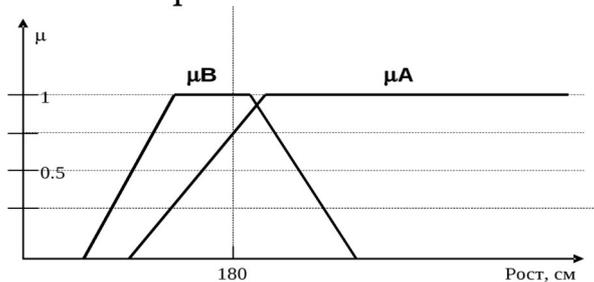
1. $\min\{1, \mu_A(x) + \mu_B(x)\}$
2. $\mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$
3. $\max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\}$
4. $\max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$
5. нет правильного ответа

56. В случае ограниченных операций не будут выполняться:

1. $A \cap \bar{A} \neq 0, A \cup \bar{A} \neq U$
2. $A \cup A \neq A, A \cap A \neq A$

3. $A \cup (B \cap C) \neq (A \cap B) \cup (A \cap C), A \cap (B \cup C) \neq (A \cup B) \cap (A \cup C)$

4. нет правильного ответа



57. На рисунке показаны графики функции принадлежности нечетких множеств μ_A – «Высокий рост» и μ_B – «Средний рост». Определить степень принадлежности человека ростом 180 см к первому (μ_A) и второму (μ_B) множествам:

1. $\mu_A(180) = \mu_B(180) = \min \{0.75; 1\}$
2. $\mu_A(180) = \mu_B(180) = \max \{0.75; 1\}$
3. $\mu_A(180) = \mu_B(180) = 0.5 * (\mu_A(180) + \mu_B(180)) = 0.875$
4. $\mu_A(180) = 0.75, \mu_B(180) = 1$
5. нет правильного ответа

58. Пусть $\mu_A(u), \mu_B(u)$ – функции принадлежности нечетких множества A и B на универсальном множестве U. Пусть также C – нечеткое множество с функцией принадлежности $\mu_C(u)$, которое является объединением A и B. Определить значение принадлежности $u \in U$ нечеткому множеству C, если $\mu_A(u) = 0.5$ и $\mu_B(u) = 0$:

- a) $\mu_C(u) = \max \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 0.5$
- b) $\mu_C(u) = \min \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 0$
- c) $\mu_C(u) = 1 - \min \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 1$
- d) нет правильного ответа

59. Пусть $\mu_A(u), \mu_B(u)$ – функции принадлежности нечетких множества A и B на универсальном множестве U. Пусть также C – нечеткое множество с функцией принадлежности $\mu_C(u)$, которое является пересечением A и B. Определить значение принадлежности $u \in U$ нечеткому множеству C, если $\mu_A(u) = 0.5$ и $\mu_B(u) = 0$:

- a) $\mu_C(u) = \max \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 0.5$
- b) $\mu_C(u) = \min \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 0$
- c) $\mu_C(u) = 1 - \max \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 0.5$
- d) $\mu_C(u) = 1 - \min \{\mu_B(u), \mu_A(u)\} = 1$
- e) нет правильного ответа

60. Как называлась первая экспертная система?

1. MACSYMA
2. EMYCIN
3. PROSPECTOR
4. нет правильного ответа

61. Какую задачу решала экспертная система PROSPECTOR?

1. определение наиболее вероятной структуры химического соединения
2. поиск месторождений на основе геологических анализов
3. диагностика глазных заболеваний
4. распознавание слитной человеческой речи

5. нет правильного ответа
62. Какие подсистемы являются для экспертной системы обязательными?
 1. база знаний
 2. интерфейс системы с внешним миром
 3. алгоритмические методы решений
 4. интерфейс когнитолога
 5. контекст предметной области
63. Какая экспертная система имеет базу знаний размером от 1000 до 10000 структурированных правил?
 1. Простая
 2. средняя
 3. сложная
64. Какая экспертная система разрабатывается 1-1,5 года?
 1. исследовательский образец
 2. демонстрационная
 3. коммерческая
 4. нет правильного ответа
65. Для решения каких задач предназначены статические оболочки экспертных систем?
 1. для управления и диагностики в режиме реального времени
 2. для решения статических задач
 3. для решения задач анализа и синтеза с разделением времени
 4. для разработки динамических систем
 5. нет правильного ответа
66. Гибридная экспертная система подразумевает:
 1. использование нескольких средств разработки
 2. использование различных подходов к программированию
 3. использование нескольких методов представления знаний
 4. нет правильного ответа
67. Кто создает базу знаний экспертной системы?
 1. программист
 2. пользователь
 3. когнитолог
 4. эксперт
68. Что характерно для ранних систем поддержки принятия решений?
 1. возможность оперировать неструктурированными или слабоструктурированными задачами, в отличие от задач, с которыми имеет дело исследование операций
 2. оперирует слабоструктурированными решениями;
 3. поддерживает разнообразные стили и методы решения, что может быть полезно при решении задачи группой лиц, принимающих решения;
 4. нет правильного ответа
69. Аксон – это выходной или входной отросток нейрона?
 1. Входной
 2. Выходной

70. Можно ли применять функцию активации типа «ступенька» при методе обучения обратного распространения ошибки?

1. Да
2. Нет

71. Дано: нейронная сеть с одним скрытым слоем. У сети 1 вход, 3 нейрона в скрытом слое и один выход. Что будет на выходе сети в случае, если на входе 1, все веса равны 1?

72. Какие задачи не решают нейронные сети?

- a) классификации
- b) аппроксимации
- c) памяти, адресуемой по содержанию
- d) маршрутизации
- e) управления
- f) кодирования

73. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?

- a) логическое «не»
- b) суммирование
- c) логическое «исключающее или»
- d) произведение
- e) логическое «или»

74. Что из нижеперечисленного относится к персептрону?

- a) однослойная нейронная сеть
- b) нейронная сеть прямого распространения
- c) многослойная нейронная сеть
- d) нейронная сеть с обратными связями
- e) создан Ф. Розенблаттом
- f) создан У. Маккалоком и В. Питтом

75. Кто написал книгу «Персептроны»?

- a) У. Маккалок и В. Питт
- b) М. Минский и С. Паперт
- c) Ф. Розенблатт

76. Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?

- a) однослойную нейронную сеть
- b) нейронную сеть прямого распространения
- c) нейронную сеть с обратными связями
- d) сеть Хопфилда
- e) нет правильного ответа

77. Какую нейронную сеть обучают с помощью алгоритма обратного распространения ошибки?

- a) однослойную нейронную сеть
- b) многослойную нейронную сеть прямого распространения
- c) многослойную нейронную сеть с обратными связями
- d) нет правильного ответа

78. К самоорганизующимся системам относятся:

1. системы распознавания

2. игровые системы
3. системы реферирования текстов
4. нейронные сети
5. нет правильного ответа

79. Какие понятия относятся к нейронным сетям?

1. особь
2. фенотип
3. ген
4. ДНК
5. нейрон
6. функция активации

80. Кто разработал первый нейрокомпьютер?

- a) У. Маккалок
- b) М. Минский
- c) Ф. Розенблатт
- d) Нет правильного ответа

81. Какие задачи не решают нейронные сети?

- a) классификация
- b) аппроксимация
- c) память, адресуемая по содержанию
- d) маршрутизация
- e) управление
- f) кодирование

82. Какую функцию не может решить однослойная нейронная сеть?

- a) логическое «не»
- b) суммирование
- c) логическое «исключающее или»
- d) произведение
- e) логическое «или»

83. Что из ниже перечисленного относится к персептрон?

- a) однослойная нейронная сеть
- b) нейронная сеть прямого распространения
- c) многослойная нейронная сеть
- d) нейронная сеть с обратными связями
- d) нейронная сеть с обратными связями
- e) создан Ф. Розенблаттом
- f) создан У. Маккалоком и В. Питтом

84. Кто написал книгу «Персептроны»?

- a) У. Маккалок и В. Питт
- b) М. Минский и С. Паперт
- c) Ф. Розенблатт

85. Какую нейронную сеть обучают с помощью дельта-правила?

- a) однослойную нейронную сеть
- b) нейронную сеть прямого распространения
- c) нейронную сеть с обратными связями

d) сеть Хопфилда

e) нет правильного ответа

86. Какую нейронную сеть обучают с алгоритма обратного распространения ошибки?

a) Однослойную нейронная сеть

b) многослойную нейронную сеть прямого распространения

c) многослойную нейронную сеть с обратными связями

d) нет правильного ответа

87. Какие из перечисленных сетей являются рекуррентными?

a) персептрон

b) сеть Хопфилда

d) нет правильного ответа

88. Какое значение будет получено на выходе нейрона с пороговой активационной функцией (порог $5.0 = \Theta$) с весовым вектором $W = (-5.0, 1.3, 3.0)$ при подаче на вход вектора $X = (3.0, 1.0, 3.0)$?

a) 1

b) 0

c) 0.25

d) 0.5

89. Точки $\{(4,-1), (8,-2), (1,1), (3,6)\}$ принадлежат к классу А, а точки $\{(-8,4), (-2,-3), (-1,-1), (2,-9)\}$ – классу В. Какой будет минимальная сеть, правильно классифицирующая эти точки?

a) Нейрон с двумя входами.

b) Нейрон с четырьмя входами.

c) Однослойная сеть из двух нейронов с четырьмя входами.

d) Двухслойная сеть с двумя входами, двумя нейронами в скрытом слое и одним нейроном в выходном слое.

90. Какие значения могут принимать весовые коэффициенты в сети обратного распространения?

a) Только положительные

b) Как положительные, так и отрицательные

c) Только отрицательные

91. Какую область значений имеет пороговая функция активации нейрона?

a) $(-1, 1)$

b) $(0, 1)$

c) $\{0, 1\}$

d) $[0, 1]$

92. Какое значение будет получено на выходе нейрона с пороговой активационной функцией (порог $5.1 = \Theta$) с весовым вектором $W = (-2.0, 1.2, 3.1)$ при подаче на вход вектора $X = (3, 1.0, 2.0)$?

a) 1

b) 0

c) 0.25

d) 0.5

93. Какие весовые коэффициенты первыми подвергаются корректировке

при обучении двухслойной нейронной сети по методу обратного распространения ошибки?

- a) Весовые коэффициенты выходного слоя нейронов
- b) Весовые коэффициенты скрытого слоя
- c) Нет верного ответа

94. Какую область значений имеет логистическая функция активации нейрона?

- a) $(-1,1)$
- b) $(0,1)$
- c) $\{0,1\}$
- d) $[0,1]$

95. Какое значение будет получено на выходе нейрона с пороговой активационной функцией (порог $\Theta = 0.5$) с весовым вектором $W = (-0.3, 3.1, 0.5)$ при подаче на вход вектора $X = (0.3, 0.1, 0.3)$?

- a) 1 b) 0
- c) 0.25
- d) 0.5

96. Точки $\{(4,-1), (8,-2), (1,1), (3,6)\}$ принадлежат к классу А, а точки $\{(-8,4), (-2,-3), (-1,-1), (2,-9)\}$ – классу В. Какой будет минимальная сеть, правильно классифицирующая эти точки?

- a) Нейрон с двумя входами.
- b) Нейрон с четырьмя входами.
- c) Однослойная сеть из двух нейронов с четырьмя входами.
- d) Двухслойная сеть с двумя входами, двумя нейронами в скрытом слое и одним нейроном в выходном слое.

97. Какие значения могут принимать весовые коэффициенты в сети обратного распространения? а) Только положительные б) Как положительные, так и отрицательные с) Только отрицательные

28. Итоговая аттестация. Перечень примерных тем

1. Разработка экспертной системы для автоматизированной технической поддержки пользователей.
2. Разработка продукционной экспертной системы для анализа научных публикаций.
3. Разработка экспертной системы подбора товаров в интернет-магазине.
4. Проектирование экспертной системы для управления процессом обучения.
5. «Разработка алгоритма распознавания текста на изображении при помощи сверточной нейронной сети.
6. Проектирование информационной системы для прогнозирования фондового рынка на основе искусственных нейронных сетей.
7. Разработка информационной системы детектора ключевых точек ладони руки на основе сверточных нейронных сетей.

8. Проектирование интеллектуальной информационной системы управления температурой в помещении.
9. Проектирование нечеткой модели управления риском инвестиционных проектов.
10. Разработка интеллектуальной информационной системы анализа факторов инновационного развития стран.
11. Создание интерактивной среды обмена сообщениями (мессенджер)
12. Разработка корпоративного мессенджера для обмена информацией
13. Разработка облачной CRM системы для отдела продаж
14. Разработка кроссплатформенного приложения для совместной работы над проектами
15. Разработка системы сбора и обработки информации в электронных торгах
16. Разработка электронной системы делопроизводства для компаний (документооборот)
17. Проектирование автоматизированной системы сбора данных организаций в сети Интернет
18. Разработка единой базы знаний для внутреннего использования в организации
19. Разработка системы учета продаж товаров
20. Разработка системы поддержки пользователей (helpdesk)
21. Разработка системы для учета на предприятиях общественного питания
22. Разработка системы управления арендными площадями
23. Разработка приложения для распознавания речи (использовать google api)
24. Разработка системы управления и расчета калькуляции стоимости работ информационных продуктов
25. Разработка программного комплекса для организации электронных торгов
26. Разработка программного комплекса сбора и обработки <http://zakupki.gov.ru>
27. Разработка программного комплекса сбора и обработки <http://etzp.rzd.ru>
28. Разработка программного комплекса формирования коммерческих предложений

XII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы

В качестве материально-технического обеспечения на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет.

При проведении занятий используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle.

Программное обеспечение:

1. Scilab
2. Python
3. JavaScript
4. Django REST framework

ХIII. Список литературы

1. Каюмова А.В. Визуальное моделирование систем в StarUML: Учебное пособие/ А.В. Каюмова. Казань. – Казанский федеральный университет, 2013. – 104с.
2. Разработка приложений на языке программирования Python с использованием Фреймворка Django / Д. А. Ахметшин; РИЦ Школа. 2019, с.116-7,25 ((Гриф КНИТУ или другого вуза)), 2019.– 116 с.
3. Проектирование информационных систем: разработка приложений на языке Python: учебное пособие / Д. А. Ахметшин, Н.К. Нуриев, С.Д. Старыгина, З.Х. Шакирова.; Казань: Отечество, 2016. , 2019.– 184 с.
4. Python Software Foundation. – URL: <http://www.python.org>
5. Django: The web framework for perfectionists with deadlines – URL: <https://www.djangoproject.com/>
6. Django REST framework – URL: <https://www.django-rest-framework.org/>
7. JavaScript – URL: <https://www.javascript.com/>
8. React – A JavaScript library for building user interfaces – URL: <https://reactjs.org/>
9. Балюкевич Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-практическое пособие / Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф. - Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с.
10. Триумфгородских М. В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: учебное пособие/ Триумфгородских М. В. - Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с.
11. Успенский В. А. Вводный курс математической логики / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. - 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 128 с.
12. Игошин В. И. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 399 с.
13. Удалов С. Н. Моделирование ветроэнергетических установок и управление ими на основе нечеткой логики: монография/Удалов С. Н., Манусов В. З. - НГТУ, 2013. - 200 с.
14. Ивин А.А. Модальные теории Яна Лукасевича/ Ивин А. А. – М., 2001. – 177 с.
15. Лубенцова Е. В. Системы управления с динамическим выбором структуры, нечеткой логикой и нейросетевыми моделями: монография/ Лубенцова Е. В. – СКФУ, 2014. - 248 с.
16. Барский А. Б. Введение в нейронные сети/Барский А. Б. - Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 321 с.