|  |
| --- |
| **Казахский национальный университет им. аль-Фараби****Силлабус****(CGOI-3304 ) Модели и методы нейронных сетей****Весенний семестр 2017-2018 уч. год** **1 курс, р/о, семестр весенний**  |
| **Код дисциплины** | **Название дисциплины** | **Тип** | **Кол-во часов в неделю** | **Кол-во кредитов** | **ECTS** |
| **Лек** | **Практ** | **Лаб** |
|  | Нейронные сети | ОК | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| **Пререквизиты** |  |
| **Лектор** | Бедельбаев Агын Абдешевич, к.ф-м-н, доцент | **Офис-часы** | По расписанию |
| **e-mail** | agyn08@yandex.ru |
| **Телефоны**  | 8-777-212-2461 | **Аудитория**  | 518 |
| **Лабор. Работы** | Карюкин Владислав Игоревич, преподаватель | **Аудитория** | 519 |
| **e-mail** | vladislav.karyukin@gmail.com[karyukin.vladislav@kaznu.kz](karyukin.vladislav%40kaznu.kz) |
| **Телефон** | 87019405992 |
| **Описание дисциплины** |  Изучение технологии нейронных сетей и их приложения к задачам машинного обучения и интеллектуальных систем распознования и моделироывания. |
| **Цель курса** | Заложить основы уверенного использования современных компьютерных информационных технологий с широким набором инструментов нейронных сетей. Получить базовые знания математического аппарата нейронных сетей. |
| **Результаты обучения** | 1. Знание основ нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения и интеллектуальных систем распознования и моделирования.
2. Уверенное использование языка нейронных сетей, математического аппарата их описания, алгоритмов машинного обучения и интеллектуальных систем распознования и моделирования.
3. Твердое знание основ управления маршрутизацией событий и установления зависимостей между элементами управления.
4. Целенаправленное использование библиотеки системых команд и ресурсов для эффективной разработки графики и менеджмента управляющих элементов.
5. Твердое знание инструментов графики и анимационных эффектов, а также специальных шаблонов элементов управления.
6. Знание основ привязки данных, их представления, конструирование списков, деревьев, сеток.
 |
| **Литература и ресурсы** | 1. Саймон Хайкин. Нейронные сети. Изд-во «Вильямс», Москва, 2006
2. Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, Mark Hudson Beale, Orlando de Jesus. Neural Network Design. eBook, hagan.okstate.edu/nnd.html
3. Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006
4. Michael A. Arbib, editor. The handbook of Brain theory and neural networks, 2 edition. MIT Press, 2003

**Доступно онлайн:** Дополнительный учебный материал по нейронным сетям, а также документация для системы MathLabs, используемая для выполнения домашних заданий и проектов, будет доступна на вашей странице на сайте univer.kaznu.kz в разделе УМКД. (Рекомендуется освоить курсы МООК по тематике дисциплины) |
| **Организация курса** | Это вводный курс, в котором будет осуществлено общее знакомство с большим объемом теоретического материала, поэтому в ходе подготовки к дисциплине существенная роль отводится учебнику и сборнику задач. При этом на фактическое программирование будет уделено меньшее внимание. Домашние задания (упражнения) и два проекта (один дизайн-проект и один проект по программированию с использованием коммерческого программного обеспечения Math Labs) предоставят вам возможность для ознакомления с практическим применением теоретического материала. |
| **Требования курса**  | 1. К каждому аудиторному занятию вы должны подготовиться заранее, согласно графику, приведенному ниже. Подготовка задания должна быть завершена до аудиторного занятия, на котором обсуждается тема.
2. Домашние задания будут распределены в течение семестра, как показано в графике дисциплины.
3. Большинство домашних заданий будет включать в себя несколько вопросов, на которые можно ответить, выполнив запрос на примере базы данных; вам потребуется выполнить запросы, и ответы, которые вы получили, использовать для следующей части домашней работы. Для изучения формулировок необходимых запросов может потребоваться поиск соответствующих учебных ресурсов нейронных сетей и руководств пользователя системой Math Labs.
4. В течение семестра, вы будете использовать изучаемый материал в проекте, в котором вы будете по вашему собственному выбору разрабатывать приложения базы данных, требующие десятка таблиц. Конкретные требования к проекту будут распределены на аудиторном занятии. Все части этого проекта вместе составят 10% от итоговой оценки курса.
5. Вы должны будете закончить основной проект по программированию, предусматривающий разработку приложения нейронных сетей, предоставленной преподавателем. Конкретные требования будут распределены на аудиторном занятии. Этот проект будет стоить 15% от итоговой оценки.

При выполнении домашних заданий должны соблюдаться следующие правила:* Домашние задания должны выполняться в указанные сроки. Позже домашние задания не будут приняты.
* Домашнее задание должно быть выполнено на одной стороне листа бумаги А4, и страницы должны быть скреплены по порядку нумерации вопросов (задач). Вопросы (задачи) должны быть пронумерованы, и окончательные ответы (в случае необходимости) должны быть выделены. (Домашнее задания, не соответствующие этим стандартам, будут возвращены с неудовлетворительной оценкой).
* Вы можете работать вместе с другим студентом при выполнении домашних заданий, при условии, что каждый из вас работает по отдельному вопросу (отдельной задаче).

Если упражнение требует написания программы, достаточно написать ее от руки; вам не нужно вводить его в компьютере. |
| **Политика оценки** | **Описание самостоятельной работы** | **Вес** | **Результаты обучения** |
| Домашние заданияРазработка проекта персептрона базы данных Проект по программированию Экзамены ИТОГО | 35%10%15%40%100% | 1,2,34,5,62,3,44,5,61,2,3,4,5,6 |
| Ваша итоговая оценка будет рассчитываться по формуле $$Итоговая оценка по дисциплине=\frac{РК1+РК2}{2}∙0,6+0,1МТ+0,3ИК$$Ниже приведены минимальные оценки в процентах:95% - 100%: А 90% - 94%: А-85% - 89%: В+ 80% - 84%: В 75% - 79%: В-70% - 74%: С+ 65% - 69%: С 60% - 64%: С-55% - 59%: D+ 50% - 54%: D- 0% -49%: F |
| **Политика дисциплины** | Соответствующие сроки домашних заданий или проектов могут быть продлены в случае смягчающих обстоятельств (таких, как болезнь, экстренные случаи, авария, непредвиденные обстоятельства и т.д.) согласно Академической политике университета. Участие студента в дискуссиях и упражнениях на занятиях будут учтены в его общей оценке за дисциплину. Конструктивные вопросы, диалог, и обратная связь на предмет вопроса дисциплины приветствуются и поощряются во время занятий, и преподаватель при выводе итоговой оценки будет принимать во внимание участие каждого студента на занятии.  |
| **График дисциплины** |
| **Неделя** | **Название темы** | **Количество часов** | **Максимальный балл** |
| **1** | **Лекция.** Нейронные сети. Введение. Модели нейрона. Архитектуры нейронных сетей. Иллюстративный пример нейрона. Math Labs-путеводитель | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Ознакомлениес инструкцией пользователя Math Lab. Решения простых задач для простейшего нейрона. | **1** | **6** |
| **2** | **Лекция.** Однослойные и многослойные нейроны. Принципы построения искусственных нейронов. Примеры решения простых задач. | **1** | **8** |
| **Лобораторная.** Решение задач для однослойных и многослойных нейронов. | **1** | **6** |
| **3** | **Лекция.** Исследования одного примера распознавания образов с помощью нейрона..  | **1** | **8** |
| **Лабораторная**. Решение задач по моделированию работы нейрона по распознаванию объектов. | **1** | **6** |
| **4** | **Лекция.**. Правила обучения персептрона. Математическое описание работы персептрона. Примеры работы персептрона с «учителем». | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач по обучению персептрона. | **1** | **6** |
| **5** | **Лекция.** Обучение персептрона из многих нейронов. Примеры обучения персептрона из многих нейронов. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач по обучению персептрона. | **1** | **6** |
| **6** | **Лекция.** Элементы теории линейных пространств. Примеры использования теории линейных пространств в механизмах работы персептрона. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач из теории линейных пространств. | **1** | **7** |
| **7** | **Лекция.** Линейные преобразования нейронных сетей. Примеры преобразования сетей. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач на преобразования. Решения задач на собственные значения и собственные векторы линейных операторов | **1** | **7** |
|  | **Рубежный контроль 1** |  | **100** |
|  | **Midterm** |  |  |
| **8** | **Лекция.** Обучение по правилу Хебба нейронных сетей. Примеры применения правила Хебба. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решения задач по применению правила Хебба для обучения нейронных сетей. | **1** | **6** |
| **9** | **Лекция.** Поверхности производительности и оптимальные точки на ней в теории нейронных сетей с «учителем». | **1** | **8** |
| **Лабораторные.**. Решение задач на экстремум и численные методы. | **1** | **6** |
| **10** | **Лекция.** Оптимизация производительности. Метод Ньютона и сопряженных градиентов. Приведение иллюстративных примеров. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач на оптимизацию производительности нейронных сетей. | **1** | **7** |
| **11** | **Лекция.** Правило Видроф-Хопфа обучения нейронных сетей. Анализ сходимости алгоритмов обучения по правилу Видроф-Хопфа. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решения задач обучения по правилу Видроф-Хопфа на примере фильтра Аделайна. | **1** | **6** |
| **12** | **Лекция.** Многослойные персептроны. Алгоритмы прямого и обратного распространения. Примеры применения алгоритмов  | **1** | **8** |
| **Лабораторные.** Решение задач на конструирование многослойных нейронных сетей. | **1** | **6** |
| **13** | **Лекция.** Производительные варианты алгоритмов обратного распространения. Численные методы оптимизации алгоритмов обратного распространения. Примеры применения алгоритмов обратного распространения. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решения задач на применение алгоритмов обратного распространения. | **1** | **6** |
| **14** | **Лекция.** Определение оптимального числа нейронов в многослойных нейронных сетях. Обобщения.Примеры использования алгоритмов нахождения оптимального числа нейронов. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач оптимизации работы многослойных нейронных сетей. | **1** | **6** |
| **15** | **Лекция.** Динамические сети. Слоенные цифровые динамические сети. Динамическое обратное распространение. | **1** | **8** |
| **Лабораторная.** Решение задач по конструированию динамических нейронных сетей. | **1** | **7** |
|  | **Рубежный контроль 2** |  | **100** |

**И.о. зав.кафедрой Тукеев У.А.**

**Лектор Бедельбаев А.А.**