



УТВЕРЖДАЮ

Ф.И.О. подпись директора института

Ф.И.О. подпись заведующего кафедрой

«__» _____ 20__ г.

СИЛЛАБУС

CSE6152 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

(Код и наименование дисциплины)

_____ 3 _____ кредита

Семестр: _____ весна _____, 2021-2022 уч.год

(осень/весна), учебный год

СОГЛАСОВАНО

Наименование профилирующей кафедры	_____	Ф.И.О. заведующего кафедрой
	подпись	
Наименование профилирующей кафедры	_____	Ф.И.О. заведующего кафедрой
	подпись	
Наименование профилирующей кафедры	_____	Ф.И.О. заведующего кафедрой
	подпись	

Алматы 20__

Институт _____
Кафедра _____

1 Информация о преподавателе:

Мухамедиев Равиль Ильгизович, проф.

(ФИО преподавателя, должность)

Формат обучения – очное

Доступ:

Microsoft Teams

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aR9RLcLd5yw2JazkO4O9FYBRh9fj0TrWNQDMyopiL5AQ1%40thread.tacv2/conversations?groupId=5cdb2eae-cb76-49da-9e32-bcb1127a51fe&tenantId=49cc33db-453b-4ada-aaee-63c5dcd64f9c>

Таблица

учета

Google

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1enWgBnzejeQ9E9sQjkJcScn15otNdgELJqDUN9ISbt4/edit#gid=0>

офис: _____

(кабинет)

whatsapp +7(777) - 2418672

Офис-часы: _____

Microsoft Teams, Polytech Online

(ссылка преподавателя)

e-mail: ravil.mukhamediev@gmail.com

Требование к курсу:

- Наличие компьютера и компьютерной техники.
- Наличие интернет-канала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек.
- Персональный аккаунт с фото лица на аватарке и корпоративной почтой на платформе Microsoft 365.
- Посещение занятий обязательно согласно расписанию.

2 Описание курса:

Курс посвящен искусственному интеллекту (ИИ), более точно так называемому слабому ИИ, или методам и алгоритмам, которые могут помочь сделать программное обеспечение более интеллектуальным и полезным. В то время как ранний ИИ концентрировался на создании интеллектуальных машин, имитирующих человеческое поведение (также известный как Сильный ИИ), большая часть исследований и приложений ИИ сегодня сосредоточена на более практических целях. К ним относятся встраивание алгоритмов и методов искусственного интеллекта в программное обеспечение, чтобы дать возможность программам «учиться, оптимизировать и рассуждать».

Первая часть курса посвящена оптимизации и регрессионным моделям. Мы рассматриваем некоторые эвристики, которые дают нам возможность решать NP полные задачи с применением роевых, эволюционных алгоритмов и алгоритмов случайного поиска. В рамках этой части мы также освежаем знания языка программирования Python и линейной алгебры необходимые для осмысленного применения тензорных вычислений. Основная цель второй части - проиллюстрировать ряд алгоритмов машинного обучения и предоставить подробные объяснения их внутренней работы. В рамках данного курса мы рассматриваем такие алгоритмы как: линейная регрессия, логистическая регрессия, классификатор KNN, нейронные сети с прямым распространением сигнала. Для каждого алгоритма предоставляются образцы приложений.

Цели курса:

Ожидается, что в конце курса студенты смогут:

- Понимать, что включает в себя современная область знаний ИИ,
- Понимать границы применимости различных методов искусственного интеллекта,
- Определить, когда и почему следует использовать определенную технику ИИ,
- Использовать алгоритмы ИИ для решения простых задач,
- Использовать такие инструменты, как Anaconda, Python.

Результаты обучения:

I. Студенты смогут разрабатывать

1.1 Интеллектуальные системы, реализующие конкретное приложение ИИ.

II. Использовать

2.1. Ряд реализаций алгоритмов ИИ для решения практических задач обработки структурированных данных.

III. Со знанием дела обсудить

3.1. Основные концепции решения проблем с помощью ИИ, понимание человеческого интеллекта с вычислительной точки зрения.

3.2. Концепции алгоритмов искусственного интеллекта для разработки интеллектуальных программ.

3.3. Основные концепции представления знаний, решения проблем и обучения в разработке интеллектуальных систем

2.2 Заключительным этапом курса является итоговый экзамен.

Пререквизиты:

• Базовые знания в области программирования, теории вероятностей, алгоритмов и структур данных, линейной алгебры и дифференциального исчисления.

Course Description:

This course is about AI, particularly what is known as Weak AI, or the methods and techniques that can help make software smarter and more useful. While early AI concentrated on building intelligent machines that mimicked human behavior (otherwise known as Strong AI), much of AI research and practice today concentrates on goals that are more practical. These include embedding AI algorithms and techniques into software to provide them with the ability to learn, optimize, and reason.

First part of the course is focused on optimization and regression. We consider some heuristic that provide us ability to solve NP complete tasks. Some knowledge of linear algebra are needed to understanding this part of discipline.

The focus of the second part is to illustrate a number of machine learning algorithms (MLA), and provide detailed explanations of their inner workings. Some of the algorithms and methods included are linear regression, logistic regression, KNN classifier, neural networks. Additionally, sample applications are provided for algorithm.

Course Objectives:

At the end of the semester, students are expected to be able to

- Understand what artificial intelligence is,
- Understand different AI techniques,
- Identify when and why a certain AI technique should be used,
- Use AI algorithms for solving simple problems,
- Use tools such as Octave, Python.

Learning outcomes

I. Produce

1. Intelligent systems that support a given application

II. Use

1. A number of AI algorithms implementations for practical problems.

III. Knowledgeably Discuss

1. The basic concepts of problem solving, vision, and language in understanding human intelligence from a computational perspective

2. The concepts of AI algorithms in purposes of development smart programs.

The basic concepts of knowledge representation, problem solving, and learning in intelligent-system engineering

Prerequisites:

- Basic knowledge of Programming, Probability, Algorithms and Data Structure, Linear Algebra & Calculus

3 Календарно-тематический план

	Тема лекции	Тест	Лабораторная/практическая работа	Дата начала сдачи отчетов
	Part 1. Optimization and regression algorithms			
1	Introduction to Intellectual methods. Review of computer intelligence. Classification, methods and applications. CI_L00_Intro_BAI.pdf - https://www.dropbox.com/s/8ccjdtvfnzpd960/CI_L00_Intro_BAI.pdf?dl=0 Примеры: 2020_01_29_ExampleOfLecture03, 2020_01_30_Example01_L02	Test: AI-T01	ML_Ang_lab01.0_LinearAlgebraOnPythonWithNumpy https://www.dropbox.com/sh/olef6vn62drohat/AAAYLcXpZ9VdZC8zJTaMLTf5a?dl=0	26.01.2022
2	Статистические методы в искусственном интеллекте. Предсказание. Наивный Байесовский алгоритм и реализация Байесовского выражения. Statistical Methods in Artificial Intelligence. Prediction. Naive Bayesian Algorithm and Bayesian Expression Implementation. NLP_w2_NaiveBayes.pdf https://www.dropbox.com/s/8yppehtysowznj9/NLP_w2_NaiveBayes.pdf?dl=0 MLF_Theory_NaiveBayes_ACeSYRI_v.1.0.pdf https://www.dropbox.com/s/gbm7xsvpujomp/MLF_Theory_NaiveBayes_ACeSYRI_v.1.0.pdf?dl=0	Test : AI-T02	ML_Lab01.2_NaiveBayesSimpleExampleByPython - https://www.dropbox.com/sh/7zy8qdwk4963og0/AABqdo55n_W4BwhhZ__s1lq3a?dl=0	02.02.2022
3	Intro to machine learning, linear regression (CI_L03.1_IntroToMachineLearning.pptx) (CI_L03.2_Ang_LinearRegression.pptx) https://www.dropbox.com/s/h0159pd4djj079o/CI_L03.2_Ang_LinearRegression.pdf?dl=0	Test: AI-T02.2	Реализация линейной регрессии с помощью numpy-python ML_lab00_linear regression by numpy https://www.dropbox.com/sh/gf6ruqsos36h7ar/AACu6KxbomoxO-109C3TimY3a?dl=0	09.02.2022
4	Clustering by ART1 (AIA_Lecture03_ART1.pdf - https://www.dropbox.com/s/knn1j79a6olknds/AIA_Lecture03_ART1.pdf?dl=0)	Test: AI-T03	BAI_lab_ART1 https://www.dropbox.com/sh/n9xzlspzpkfkgz4/AAAaHQVAAJWr0iL_-FYJiVOla?dl=0	16.02.2022
5	Optimization by SA, ANT (AIA_Lecture04_SimulatedAnnealingAndAntAlgorithm.pdf - https://www.dropbox.com/s/iwmdm16vna38hr8/AIA_Lecture04_SimulatedAnnealingAndAntAlgorithm.pdf?dl=0)	Test: Optimization_by_SA_ANT	Реализация SA, ANT	23.02.2022
6	Evolutionary programming and genetic algorithm (AIA_Lecture05_GA.pdf - https://www.dropbox.com/s/qf82d0s1uv1a1z3/AIA_Lecture05_GA.pdf?dl=0)	Test: GA	BAI_GA - https://www.dropbox.com/sh/iiq3ccge683hnqg/AACbE_53eCBXDdUJEavta75ba?dl=0	02.03.2022
7	Polynomial regression. Supervisor learning, kNN, using scikit-learn Пример применения kNN на базе MLF_MLP_Fashion_MNIST_001.ipynb	Test: AI_T09	Practice_1_IntroToML - https://www.dropbox.com/sh/ng592ep2bsi702w/AAAYcdwyPdCPpvdLyOasyiBoa?dl=0 ML_lab02_polynomial regression - https://www.dropbox.com/sh/8nf5hr86y2wxbo/AABRATrUbYtDq0obsbfdChua?dl=0	09.03.2022
8	MT (reports, test and etc.)	Tast: AI-MT1	Exercise 1 from sklearn.svm import SVC Exercise 2 RandomForestRegressor	09.03.2022
	Part 2. Introduction to machine learning. Classification&Clustering using scikit-learn			
9	Logistic regression (AI&ML_L03_CI_L04.3_LogisticRegression.pdf - https://www.dropbox.com/s/2w7t8di1wip526m/AI%26ML_L03_CI_L04.3_LogisticRegression.pdf?dl=0)	Test: AI-T10	[2] Chapter 2.1 – 2.5	16.03.2022

			ML_Ang_lab01.1_Python Basics with Numpy - https://www.dropbox.com/sh/7hm5mxjw0e0fy65/AAC5WbxoGBGZMEtz4-SSoVnVa?dl=0	
10	Using pandas, numpy etc.	Test: AI-T11	Practice_2_IntroToPythonIntroToPandas https://www.dropbox.com/sh/07qmvu1qnlxfto/AADsgT3pSd52E9l0lSxgo_7qa?dl=0 ML_lab03_logistic regression - https://www.dropbox.com/sh/3fc4vzuxmnoiad/AAAaK79Q9UZPL-IV8ezJiPnLa?dl=0	23.03.2022
11	Simple classification task		Practice_3_Module-1_aSimpleClassificationTask https://www.dropbox.com/sh/e0za7f1x9g6b94n/AADYTAZ9-EwqsfO36PeCd0L2a?dl=0 ML_lab04_K Neighbors Classifier – https://www.dropbox.com/sh/gfa8b3xnqfnqhzq/AABL2XjwRvMkPGc9ksdnPwsBa?dl=0	30.03.2022
12	Simple classification task (Continue), CI_L05_NeuralNets_Ch1.pdf - https://www.dropbox.com/s/4sbm9ertz17dap7/CI_L05_NeuralNets_Ch1.pdf?dl=0 Assignment	Test: 3 h AI-assignment-1		06.04.2022
13	Neural Networks: Short history of neural networks, Biological motivation. Single layer and multi layers artificial neural networks Neural Networks, Back propagation error algorithm, Implementation, accelerated learning, MLP classifier ¹ . CI_L05_NeuralNets_Ch1.pdf - https://www.dropbox.com/s/4sbm9ertz17dap7/CI_L05_NeuralNets_Ch1.pdf?dl=0 CI_L05_NeuralNets_Ch2.pdf - https://www.dropbox.com/s/74dz14pntvyo611/CI_L05_NeuralNets_Ch2.pdf?dl=0 Matrix form of Back propagation algorithm ([2] Chapter 2.6-2.7) MLP classifier – coding ML_lab07_MLP_classifier	Test: AI-T12	[2] Chapter 2.6-2.7 ML_lab07_MLP_classifier – https://www.dropbox.com/sh/ni94tnkxjeb876/AACFuVdDTnnVDq9y4D60ASYUa?dl=0	13.04.2022
14	Supervised Machine Learning, overfitting & underfitting, evaluation ² CI_L10.0_Evaluation_KCT_little.pdf - https://www.dropbox.com/s/w5f6sx7nftezbms/CI_L10.0_Evaluation_KCT_little.pdf?dl=0	Test: AI-T14		20.04.2022
15	Вторая аттестация	Test: 3 h AI-MT2		27.04.2022

¹ MLF_MLPClassifier_py_v.1.0.doc, Module+4

² Module 3 (Evaluation)

4 Литература

1. Мухамедиев Р.И., Амиргалиев Е.Н. Введение в машинное обучение (в печати) ~
2. MLF_Theory_AI&ML_SummerWorkshop_2021_v_2.8.pdf -
https://www.dropbox.com/s/beyh0u9xnpcanje/MLF_Theory_AI%26ML_SummerWorkshop_2021_v_2.8.pdf?dl=0
3. M. Tim Jones. Artificial Intelligence: A Systems Approach. INFINITY SCIENCE PRESS LLC Hingham, Massachusetts, New Delhi, 2008. ISBN: 978-0-9778582-3-1
4. Mohri M., Rostamizadeh A., Talwalkar A. Foundations of machine learning. – MIT press, 2012.-427 p.
5. AI Application Programming by M. Tim Jones .Charles River Media © 2003. ISBN:1584502789
6. Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: A modern approach. Pearson Edition, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458. 2010. ISBN-10: 0136042597, ISBN-13: 9780136042594
7. Рассел Стюарт, Норвиг Питер. Искусственный интеллект:Современный подход.- М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.- 1408 с.
8. Pedregosa F. et al. Scikit-learn: Machine learning in Python //Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Т. 12. – №. Oct. – С. 2825-2830.
9. Джонс М. Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях.-М.: ДМК Пресс, 2004.-312 с.
10. Нейрокомпьютеры: Учеб. Пособие для вузов.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 320 с.
11. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning //Nature. - 2015. - V. 521. - №. 7553. - P. 436-444. ~
12. Muhamedyev R. Machine learning methods: An overview //CMNT. - 19(6). – 2015. - P. 14-29. ~
13. Internet resources focused on deep learning: tensorflow.org, caffe.berkeleyvision.org, deeplearning.net/software/theano (2017)