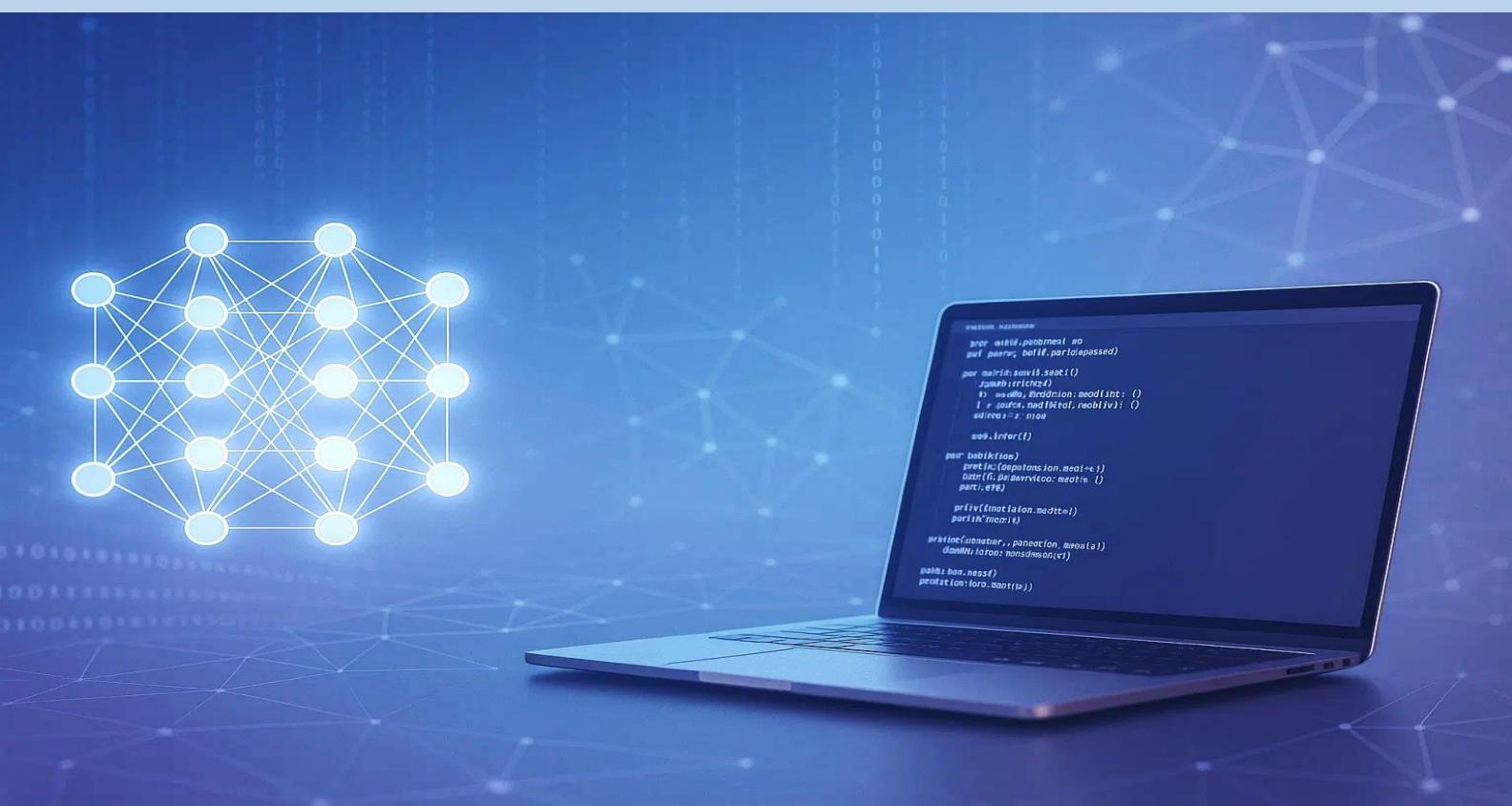


## СИЛЛАБУС



# МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ

Силлабус шетелдік жоғары оқу орындарының оқу жоспарлары мен жұмыс берушілердің сұранысын талдау негізінде әзірленді

# Силлабустың мазмұны

1. Курс паспорты
2. Курстың сипаттамасы
3. Курстың мақсаты мен міндеттері
4. Модульдер бойынша пәннің тақырыптық жоспары
5. Оқуды аяқтау дағдылары
6. Оқу үдерісінің регламенті
7. Әдебиеттер тізімі
8. Тағылымдама/практиканың болуы
9. Оқытушылар құрамы
10. Студенттерді іріктеу кезендері мен критерийлері

# Курс паспорты



БЕКІТЕМІН

Жукабаева Т.К.  
(директордың аты-жөні)

«20» мамыр 2025 ж.

Курс атауы	Курс ұзақтығы (апта)	Курстың академиялық сағаты	Курс бағасы
Машиналық оқыту	26	390. Аптасына 2 рет, 2 академиялық сағат (90 минут)	595.000 тг

Оқыту тілі: Қазақ тілі

Сабак нысаны: Топтық

Оқыту форматы: Онлайн

Оқуды аяқтау біліктілігі: Junior (Strong) машиналық оқыту маманы



## Курс ерекшелігі

- Портфолиода 4 жоба
- 80% практика, 20% теория

# Курс сипаттамасы:

Курс студенттерге бақыланатын және бақыланбайтын машиналық оқытудың негізгі қағидаларын түсінуді қалыптастыруға, сондай-ақ түрлі қолданбалы міндеттерде алгоритмдерді іс жүзінде қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған. Тыңдаушылар робототехника, мәтінді талдау, компьютерлік көру, медицина және аудиоталдау салаларындағы тапсырмаларды шешу барысында классификация, кластерлеу және регрессия әдістерін қолдануды үйренеді. Ерекше назар ансамбльдік әдістерге — стекинг, бэггинг және бустингке аударылады. Курс аясында модельдерді құру мен онтайландырудың үздік тәжірибелері, синтетикалық деректерді генерациялау және толық ML-пайплайн үйымдастыру мәселелері қарастырылады. Студенттер модельдерді бақылау құралдарымен танысады және Kaggle стиліндегі симуляциялық жарыстарға қатысады. Курс алынған білімдерді нақты жобаларда қолдануға бағытталған.

## Курстың мақсаты мен міндеттері

Курстың мақсаты – білім алушыларда машинамен оқытудың негіздері туралы жүйелі түсінік қалыптастыру және ML алгоритмдерін нақты тапсырмаларда қолдану бойынша практикалық дағдыларды дамыту. Бұл қарапайым талдаудан бастап мәтін талдау, медициналық ақпараттық жүйелер мен интеллектуалды деректер өндеуге дейін қамтиды.

- Машинамен оқытудың математикалық және статистикалық негіздерін түсінесіз. Үйкималдықтар, кездейсоқ шамалар мен оқигалар, үлестірулер және статистикалық тесттерді үйреніп, модель құру, гипотезаларды тексеру және нәтижелерді интерпретациялау үшін қажетті білім аласыз.
- Негізгі машинамен оқыту алгоритмдерін менгересіз. Регрессия, классификация және кластеризация тапсырмаларын шеше білесіз, модель параметрлерін таңдал, сапасын бағалап, қателерді жою және шешімдерді өндірістік қолдануға дайындаі аласыз.
- Нейрондық желілер мен терең оқытумен жұмыс істей білесіз. Нейрожелі архитектурасын түсініп, алдын ала оқытылған модельдерді қолдануды, кіріс деректерін өндеуді, GPU-да оқытуды және тестілеуді үйренесіз
- Заманауи ансамбль әдістерімен танысасыз. Стекинг, бэггинг және бустингті қолдана білесіз, модельдерді күшейтіп, шешімдердің тұрақтылығын арттырып, практикалық тапсырмалар мен ML жарыстарында жоғары нәтижелерге жетесіз.
- Толықанды ML-пайплайн құра білесіз. Қосымша белгілер генерациялап, деректерді таңдау мен нормализациялауды орындаі отырып, пайплайн құрып, модельді бақылат, шешімдерді бизнес-процесстерге интеграциялайсыз.
- Табиғи тілдерді өндеумен (NLP) айналысасыз. BERT, және басқа тілдік модельдерді менгеріп, мәтіннің тоналдығын таңдал, оны классификациялап, сөйлеуді тану және семантикалық талдау жасай білесіз.
- Машинамен оқытуды әр түрлі қолданбалы салаларда қолданасыз. Компьютерлік көру, аудиоанализ, роботтарды басқару, антиспам-фильтрация және медициналық диагностика тапсырмаларын шешіп, алгоритмдерді нақты сценарийлерге бейімдей аласыз.

# Модульдер бойынша пәннің тақырыптық жоспары

## Курс жоспары

№	Модуль атауы
<b>I. Кіріспе бөлім</b>	
1	Деректерді талдауға арналған Python негіздері
2	Машинамен оқытудың математикалық негіздері
<b>II. Деректермен жұмыс және классикалық ML</b>	
3	Деректерді талдау және алдын ала дайындау
4	Машинамен оқытудың базалық алгоритмдері
5	Оптимизация негіздері
<b>III. Терен оқыту және нейрондық желілер</b>	
6	Нейрондық желілердің негіздері
7	Терен оқыту және алдын ала оқытылған модельдер
<b>IV. Мәтінді өндеу және қолданбалы тапсырмалар</b>	
8	Табиғи тілді өндеу (NLP)
9	Қолданбалы ML: компьютерлік көру, дыбыс, медицина
<b>V. Қеңейтілген тақырыптар және продакши</b>	
10	Ранжирлеу оқытуы және ұсыныс жүйелері
11	Модельдерді продакшинге енгізу және онтайландыру

- 11 модульден тұратын бағдарлама 5 негізгі фазага біріктілген және бастаушыдан бастап продакшн-инженер деңгейіне дейінгі жолды қамтиды.
- Құрылымдарлар халықаралық терминология мен әлемдік жетекші университеттер мен курсардың оқу бағдарламалары құрылымына сай келтірілген.

№ апта	№ модуль	Тақырып атауы	Сағат саны
1	1	ML-ге кіріспе: міндеттерді қою, белгілер, шкаласар түрлері, міндет түрлері: класификация, регрессия, болжау, ранжирлеу. CRISP-DM әдіснамасы	4
2		Python: айнымалылар, деректер типтері, шарттар, циклдер, функциялар, аргументтер және қайтару мәндері. Google Collab, Jupyter Notebook	4
3		Файлдармен жұмыс (ашу, оқу, жазу), тізімдік өрнектер (list comprehension), деректер құрылымдары (тізімдер, сөздіктер, кортеждер, жиындар), JSON форматы және онымен жұмыс	4
4		Python-дағы ОББ, ерекше жағдайларды өндеу (try-except), модульдер мен пакеттер, NumPy кіріспе (массивтер, векторизация, негізгі операциялар)	4
5	2	Сызықтық алгебра негіздері (матрицалар, векторлар, операциялар, нормалар), ықтималдық теориясы негіздері, статистикалық таралымдар, деректерді нормализациялау әдістері	4
6	3	Pandas: Series және DataFrame, индексация және таңдау, шарт бойынша сұзу, топтастыру (groupby), агрегаттау, кестелерді біріктіру (merge, join, concat)	4

7		Деректерді зерттеу және талдау (EDA): Matplotlib және Seaborn визуализациясы (гистограммалар, нүктелік диаграммалар, boxplot, heatmap), деректерді тазарту, бос мәндерді өңдеу, ауытқуларды анықтау және өңдеу, санаттық белгілерді кодтау (one-hot, label encoding), шкалау, Feature Engineering	4
8	4	Сызықтық регрессия (жай және ridge), логистикалық регрессия, полиномдық белгілер, регуляризация және артық үйрену, Kaggle	4
9		k-жақын көршілер алгоритмі (KNN), тірек вектор машиналары (SVM), наивті Байес классификаторы, шешім ағаштары, кластерлеу міндеттері және модельдері	4
10	5	Оптимизация негіздері. Градиенттік тұсу, туындылар мен жартылай туындылар, шығын функциялары (MSE, cross-entropy, Hinge), L1/L2 регуляризация, Ньютон әдісі	4
<b>Мидтерм: «Студенттің үлгерімін болжау» деректер жиынтығын талдау және машиналық оқыту әдістерін қолданып болжау модельнің құру, деректерді алдын ала өңдеу, сипаттамалық талдау, модельдерді үйрету және бағалау.</b>			
11	5	Ансамбль әдістері: бэггинг, кездейсоқ орман, градиентті бустинг әдістері, стекинг	4
12		Модель сапасының метрикалары, кросс-валидация, гиперпараметрлерді іріктеу, теңгерімсіз кластармен жұмыс (SMOTE, class_weight), оптимизация	4
13	6	Нейрондық желілер негіздері: персепtron, көпқабатты желілер, активация функциялары, тұра және кері таралу (forward/backward propagation)	4
14		PyTorch негіздері: тензорлар мен операциялар, автоматты дифференциация, градиенттерді есептеу, бірінші нейрондық желіні құру және үйрету	4
15	7	Сверткалық нейрондық желілер (CNN): архитектура, сверткіш қабаттар, активация функциялары, pooling, dropout, batch normalization, трансферлік оқыту	4
16		Қайталанатын нейрондық желілер (RNN): тізбектермен жұмыс, LSTM және GRU архитектуралары, екі бағытты RNN, градиенттің жоғалуы мәселесі	4
17		Күрделі архитектуралар: автокодерлер (VAE), генеративті қарсыластар желілері (GAN), трансформерлер (self-attention, multi-head attention)	4
<b>Мидтерм: «Kaggle» платформасы негізінде деректер қорын таңдаң, классикалық машиналық оқыту алгоритмдерін және ансамбльдік әдістердің қолдана отырып, құрылымдалған деректерге жіктеу (classification) модельнің құру, баптау және салыстырмалы талдау жасау.</b>			
18	8	Табиғи тілді өңдеу (NLP): токенизация, сөз қапшығы (Bag of Words), TF-IDF, сөздердің векторлық көріністері, BERT эмбеддингтері, HuggingFace кітапханасы	4
19		Тіл модельдерін fine-tuning, мәтінді классификациялау, атаулы нысандарды шығару (NER), мәтіндерді қысқарту, машиналық аударма, сұрақ-жауап жүйелері	4
20	9	Компьютерлік көру: кескіндерді классификациялау, сегментация, объектілерді анықтау, объектілерді бақылау, кескін генерациясы. ML-дің практикалық қолданылуы.	4

21	10	Ұсыныс жүйелері: коллаборативті фильтрация, ALS алгоритмі, SLIM әдісі, implicit feedback-пен жұмыс	4
22		Матрицалық жіктеу (SVD, NMF), контенттік фильтрация, гибридті тәсілдер, нейрожелі автоэнкодерлер, бағалау метрикалары (diversity, novelty, coverage, serendipity)	4
<b>Мидтерм: «Kaggle» платформасы негізінде кез-келген медициналық деректер қорын пайдаланып, компьютерлік көрудегі кескіндерді класификациялау үшін нейрондық желілерді қолдану</b>			
23	11	ML-жобаны ұйымдастыру: құрылым, рөлдер, құралдар. Зерттеу әдістемесі. Модель интерпретациясы және ML-ді этикалық қолдану	4
24		Финалдық жобаға дайындық: бизнес-міндеттерді ML-мен сипаттау, метрикаларды таңдау, EDA және feature engineering, алдын ала өндіре пайплайны, baseline модельдер, эксперимент күжаттамасы, гипотеза тексеру стратегиясы	4
25		Финалдық жобаны қорғау: шешім архитектурасын түсіндіру, белгілер маңыздылығын талдау, ML терминологиясын қолдану арқылы нәтижелерді интерпретациялау (bias-variance, validation gap, AUC, F1, underfitting/overfitting), бизнес салдары, модель шектеулерін сынни бағалау	4
26		<b>Финал: Студент қалауы бойынша таңдалған бизнес міндетке бағытталған толыққанды машиналық оқыту модельін жасап (кемінде 2 модельді салыстыру), оны жаңақты талдаң, презентация түрінде ұсыну.</b>	4
<b>Барлығы</b>			

## Оқыту түрлері мен әдістері

- Оқытуды геймификациялау
- Жобалық оқыту
- Исті талдау (кейс-әдіс, кейс-стади)
- Миға шабуыл
- Ақыл-ой картасы әдісі
- Рөлдік және іскерлік ойындар

# Оқуды аяқтау дағдылары

Курста не үйренесіз?

- Курс барысында студенттер классификация, регрессия, кластерлеу сияқты ML міндеттерін түсініп, Python тілінде мәліметтермен жұмыс істеуді үйренеді. Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn арқылы деректерді өңдеу, визуализациялау және талдау тәсілдері қарастырылады.
- Студенттер логистикалық регрессия, шешім ағаштары, SVM, ансамбль әдістері сияқты алгоритмдермен жұмыс істеп, модель сапасын бағалау үшін F1, AUC, кросс-валидация және гиперпараметрлерді іріктеу әдістерін қолдануды менгереді.
- Терең оқыту және нейрондық желілермен танысу. PyTorch негізінде персепtronдар, CNN, RNN, трансформер сияқты желілермен жұмыс жасап, оларды кескін, мәтін, дыбыс сияқты күрделі мәліметтерге қолданады.
- Қолданбалы міндеттер мен өндірістік деңгейдегі шешімдерді талдау. Табиғи тілді өңдеу, компьютерлік көру, ұсыныс жүйелері сияқты салалардың жобаларын түсіну, алынған модельдерді интерпретациялау, оңтайландыру және продакшнға енгізу жолдарын үйренеді.
- Толық ML жобасын жүзеге асыру: Студенттер курстың соңында нақты бизнес міндетке бағытталған, толық деректерді талдаудан бастап, модель құру, бағалау және презентациялауға дейінгі циклді өтетін финалдық жобаны өзірлейді.

## Оку үдерісінің регламенті

### Бағалау құрылымы

Ұпай	Сипаттамасы
15	Мидтерм 1
15	Мидтерм 2
15	Мидтерм 3
55	Соңғы жоба
100	Жалпы ұпай саны

### Жұмыс саясаты

- Барлық тапсырмалар оку жүйесінде белгіленген мерзімде тапсырылады.
- Уақтылы орындалмаған жұмыстар оқытушы мақұлдамайынша қабылданбайды.
- Тапсырмаларды кеш тапсыру тек ерекше жағдайларда ғана қарастырылады.

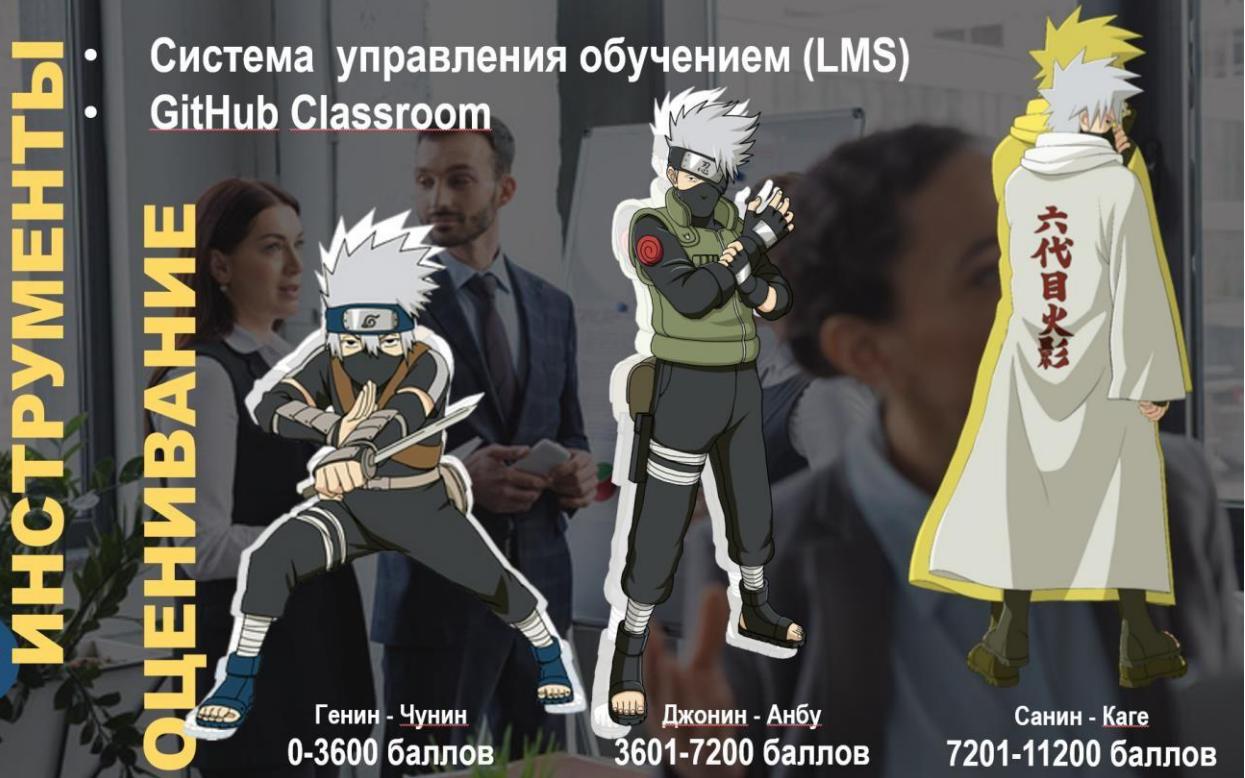
### LMS және бағалау жүйесі

- Біз оқытуды басқару жүйесі (LMS) және GitHub Classroom қолданамыз.
- Барлық бағаланған әрекеттер нәтижелері LMS жүйесіне енгізіледі.

# ИНСТРУМЕНТЫ

- Система управления обучением (LMS)
- GitHub Classroom

## ОЦЕНИВАНИЕ



Генин - Чунин  
0-3600 баллов

Джонин - Анбу  
3601-7200 баллов

Санин - Каге  
7201-11200 баллов

Бағаланған әрекеттер үшін алған ұпайларыңыз оқытууды басқару жүйесінде жарияланады.

## Бағалау шкаласы

Осы курсқа қойылған соңғы бағалар алынған ұпайлардың жалпы санының пайызына негізделеді және келесідей бөлінеді:

96-100 %	мәселені шешу дұрыс және шешудің ұтымды жолы таңдалады
90-95%	мәселені шешу дұрыс, бірақ шешудің қисынсыз жолы таңдалады немесе бір немесе екі кемшіліктер бар
75-89%	мәселе негізінен дұрыс шешілді, бірақ өрескел қателік немесе екі-үш кемшілік жіберілді; мәселені шешу барысы мен жауабы дұрыс, бірақ бірнеше өрескел қателіктер жіберілді
65-74 %	мәселені шешу барысы дұрыс, бірақ қате жауапқа әкелетін бір немесе екі қате жіберілді
50 -64%	жауап алынбайды және мәселенің толық емес шешімі келтірілген, бірақ қолданылатын формулалар мен шешімнің берілген бөлігінің барысы дұрыс
30-49 %	Оқытуудың барлық дерлік нәтижелеріне қанағаттанарлықсыз қол жеткізу; - оқытылатын әдістер мен тәсілдерді мұлдем немесе дұрыс қолдана алмау; - жеткіліксіз және біртұтас түрде ұсынылған, оқытылған нәрсені толық түсінбеу; - әдістеменің негізінде жатқан мәселелер мен ұғымдарды және оқытылатын материалды түсінбеушілік.
0-29 %	Маңызды бағаланатын материалы жоқ, өзі жоқ немесе міндетті бағалау компонент жоқ

## **Әдістемелік нұсқаулар**

- Бағалау үздіксіз жүргізіледі.
- Мидтермдер — өткен тақырыптарға негізделген шағын жобалар.
- Қорытынды жоба – жалпы курстық нәтижелерді бағалау.

### **Бітіру критерийлері:**

- Сабакқа қатысу  $\geq 70\%$
- Жалпы ұпай  $\geq 70\%$
- Қорытынды емтихан  $\geq 50\%$

## **Курс ережелері**

- Сабакқа қатысу!** Студенттер курс құнтізбесінде көрсетілген барлық сынып сабактарына қатысады деп күтілуде. Курсты сәтті аяқтау үшін студенттердің сабакқа қатысуының  $>=70\%$  болуы керек.
- Тапсырмаларды орындаңыз!** Егер басқаша көрсетілмесе, осы курсқа арналған барлық тапсырмалар LMS арқылы электронды түрде жіберіледі. Тапсырмалар белгіленген мерзімде берілуі керек немесе оқытуышыдан белгіленген мерзімге дейін арнайы рұқсат сұралуы керек. Тапсырмаларды ұзарту төтенше жағдайларды қоспағанда берілмейді. Талқылауға арналған барлық тапсырмалар тапсырманың белгіленген күні мен уақытына дейін орындалуы керек. Кешігіп қалу немесе пікірталас тапсырмаларының болмауы оқушының бағасына әсер етеді.
- Адалдықты ұстану!** Осы курстың студенті ретінде сіз кәсібиліктің жоғары деңгейін, белсенді окуга және осы сыныпқа қатысуға деген адалдықты, сондай-ақ сыныптағы және одан тыс мінез-құлқыныздың адалдықты сақтайсыз деп күтілуде.

# Әдебиеттер тізімі

- Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists by Andreas C. Müller and Sarah Guido
- Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems by Aurélien Géron
- Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics by John D. Kelleher, Brian Mac Namee, and Aoife D'Arcy
- Machine Learning for Absolute Beginners by Oliver Theobald
- Machine Learning for Humans by Vishal Maini and Samer Sabri
- Machine Learning: A Probabilistic Perspective by Kevin P. Murphy
- Advanced Machine Learning with Python: Solve data science problems by mastering cutting-edge machine learning techniques in Python by John Hearty
- Reinforcement Learning: An Introduction by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto
- Causal Inference in Statistics: A Primer by Judea Pearl, Madelyn Glymour and Nicholas P. Jewell
- [Machine Learning | Google for Developers](#)
- [Deep Learning Prerequisites: The Numpy Stack in Python V2](#)
- [Practical Machine Learning with Scikit-Learn](#)
- [Machine Learning & Linear Regression: Absolute Fundamentals](#)

## Тағылымдаға/практиканың болуы

«Itech Research» ЖШС

### Оту кезеңдері:

- a) \* командалық жұмыс және жауапкершілік аймактары
  - \* Jira/Trello және бақылау жүйелері
  - \* Техникалық тапсырма, танысу және салыстыру
  - \* Brainstorm
  - \* Техникалық тапсырмалардың мысалдары
  - \* Техникалық тапсырмамен жұмыс
- b) \* Jira / Trello тексеру және толтыру
  - \* Мерзімін белгілеу
  - \* Студенттерге жұмысты бастауға көмектесу
  - \* Техникалық тапсырма бойынша жұмыс
- c) \* Jira / Trello тексеру және толтыру
  - \* Бір күнге арналған бриф
  - \* Жобаны пысықтау
  - \* Жобаны project-менеджерге алдын ала тапсыру
- d) \* тәлімгердің ұсыныстары
  - \* Дұрыс түйіндеме жасау
  - \* Сұрақтар және сұхбатта оларға қалай жауап беру керек
- e) \* ментормен соңғы сұхбат
  - \* Түйіндеменің дұрыс жазылуын тексеру
  - \* Портфолионы тексеру

# Оқытушылар құрамы

Курстың әдіснамалық базасы: авторлық әдістеме.

Оқытушы	Ақпарат	Сілтемелер
Жукабаева Тамара Кокеновна 	«Болашақ» түлегі; Дарынды жас ғалымдарға арналған мемлекеттік ғылыми стипендияның лауреаты; Үздік университет оқытушысы Путра Малайзия, Линкольн, Ұлыбритания университеттерінде тағылымдамадан өтті.	LinkedIn: <a href="https://www.linkedin.com/in/tamara171911?trk=my-connections_member-name">https://www.linkedin.com/in/tamara171911?trk=my-connections_member-name</a> 
Төлеубай Данияр Манатұлы 	Еуразия ұлттық университетінің «Ақпараттық технологиялар» мамандығының жас ғалымы, Scopus & WoS деректер базасында индекстелген ғылыми мақалалардың авторы және халықаралық конференциялардың белсенді қатысушысы.	LinkedIn: <a href="https://www.linkedin.com/me?trk=p_mwlite_profile_view-secondary_nav">https://www.linkedin.com/me?trk=p_mwlite_profile_view-secondary_nav</a> 
Искаков Ерасыл Кайратович 	Еуразия ұлттық университеті, University Malaya «Ақпараттық технологиялар» мамандығының жас ғалымы, Scopus & WoS деректер базасында индекстелген ғылыми мақалалардың авторы және халықаралық конференциялардың белсенді қатысушысы.	LinkedIn: <a href="https://www.linkedin.com/in/yerassyl-iskakov-2037a2283?trk=my-connections_member-name">https://www.linkedin.com/in/yerassyl-iskakov-2037a2283?trk=my-connections_member-name</a> 
Серек Азамат Ғалымжанұлы 	"Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету" мамандығының PhD докторы, Қазақстан-Британ техникалық университетінің асистент-профессоры, БҚ әзірлеушісі.	LinkedIn: <a href="https://www.linkedin.com/in/azamatseriek?trk=my-connections_member-name">https://www.linkedin.com/in/azamatseriek?trk=my-connections_member-name</a> 

# Студенттерді іріктеу кезеңдері мен критерийлері

Қабылдау критерийлері:

18 жастан 45 жасқа дейінгі кез-келген адам, бағдарламалауды үйренуге және IT маманы болуға деген ұмтылыс.





# Байланыс

Қазақстан, Астана

N19C9H1

[sup.itechresearch@gmail.com](mailto:sup.itechresearch@gmail.com)

[www.itechresearch.kz](http://www.itechresearch.kz)

© 2025