

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ФАКУЛЬТЕТІ**

**әл-Фараби атындағы ҚазҰУ  
ғылымдық-әдістемелік  
отырысында бекітілді  
хаттама № \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.**

**«8D06114 – ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ»  
МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША PhD ДОКТОРАНТУРАСЫНА ТҮСУГЕ АРНАЛҒАН  
ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ  
БАҒДАРЛАМАСЫ  
(3 жылдық)**

**АЛМАТЫ 2020**

Бағдарлама жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартына сәйкес жасалған. Бағдарламаны к.ф.-м.н., доцент Мансурова М.Е және аға оқытушы Сакыпбекова М.Ж дайындады.

Бағдарлама Жасанды интеллект және BigData кафедрасының отырысында қарастырылды  
Хаттама № 28 «14» сәуір 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ М.Е. Мансурова

Ақпараттық технологиялар факультетінің әдістемелік бюросының отырысында бекітілді.  
Хаттама № 8 «21» сәуір 2020 ж.

Әдістемелік бюро төрағасы \_\_\_\_\_ Ф.Р.Гусманова

Ғылыми кеңес отырысында бекітілді  
Хаттама № 10 «24» сәуір 2020 ж.

Ғылыми кеңес төрағасы,  
факультет деканы \_\_\_\_\_ Б.А. Урмашев

Ғылыми хатшы \_\_\_\_\_ А.К. Самбетбаева

## БАҒДАРЛАМА МАЗМҰНЫ

### Мамандық бойынша түсу емтихандарының мақсаттары мен міндеттері

#### 1.1. Мамандық бойынша түсу емтиханының мақсаты

Оқуға түсу емтиханының мақсаты докторантураға түсетін теориялық дайындық деңгейін анықтау және бәсекелестікке қатысу негізінде қабылдау үшін жеке ұсыныстарды қалыптастыру болып табылады.

Емтихан бағдарламасына келесі пәндер кіреді: «Деректердің озық құрылымдары, алгоритмдер және талдау», «Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы», «Таратылған жүйелер теориясы».

#### 1.2. Мамандық бойынша түсу емтиханының тапсырмалары

Емтихан барысында:

- Теориялық информатиканың іргелі негіздерін білу; заманауи ақпараттық технологияларды дамытудың негізгі жетістіктері мен үрдістері; кәсіби және ғылыми қызмет технологиялары; кәсіби және ғылыми этиканың негізгі ережелерін білу және оларды еңбек қызметінде пайдалану; мамандық тілін еркін меңгеру деңгейінде кемінде бір шет тілін білу; педагогика және психология негіздерін білу; ұжымның ғылыми қызметінің менеджменті мен мотивациясының негіздерін білу;
- Ғылыми-техникалық, ғылыми жаратылыстану және жалпы ғылыми ақпаратты мәселелі-тапсырмалы түрге әкеле отырып, оны тауып, талдай және өңдей білу; өзінің жаңа ғылыми нәтижелерін көпшілік алдында ұсына білу; өзінің кәсіби, ғылыми және ғылыми-педагогикалық қызметін, сондай-ақ ұжымның қызметін жобалау және жүзеге асыру; бірлескен ғылыми қызметті жүргізе білу; өзінің әрі қарай кәсіби дамуын жобалауы;
- Өзіндік ғылыми-зерттеу жұмысы мен ғылыми-іздігі жүйесінің, сондай-ақ топ құрамындағы қызметтің дағдылары; ғылыми жобалау қызметінің, стандартты ғылыми және кәсіби міндеттерді шешудің, өз ойын ауызша және жазбаша түрде дұрыс және логикалық ресімдеудің, орта арнайы және жоғары оқу орындарында компьютерлік ғылымдарды оқытудың дағдылары анықталады.

#### 2. PhD докторантурасына түсуші тұлғалардың дайындық деңгейіне талаптары

Докторантураға түсушілердің дайындық деңгейіне талаптары.

Алдыңғы білім деңгейі:

мамандықтар бойынша магистр академиялық дәрежесі:

6M70200 -Автоматтандыру және басқару

6M060200 - Информатика

6M070400 -Есептеу техникасы және бағдарламалық қамтамасыз ету

6M070300-Ақпараттық жүйелер

6M100200-Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері

6M070500-Математикалық және компьютерлік модельдеу

6M60100 - Математика

6M060300 - Механика

6M071800 - Электроэнергетика

6M060400 - Физика

6M071700 - Жылу энергиясы

6M072300 - Техникалық физика

6M060500 - Ядролық физика

6M074600 - Ғарыштық техника және технология

6M071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Оқуға түсушінің білім деңгейіне сәйкес мемлекеттік үлгідегі құжаты болуы тиіс.

Докторантураға түсушілерге арналған "8D06114 – Медицинадағы жасанды интеллект" білім беру бағдарламасы жасанды интеллект және Big Data кафедрасында әзірленген.

### 3. Білім беру бағдарламасының пререквизиттері

- Деректер құрылымы, алгоритмдер және талдау.
- Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы.

### 4. Емтихан тақырыптарының тізімі

#### «Деректердің озық құрылымдары, алгоритмдер және талдау» пәні

1. Алгоритмнің интуитивті түсінігі және оның қасиеттері. Алгоритмнің тиімділік шаралары. Алгоритмдер кластары. Полиномиалды және экспоненциалды алгоритмдер. Алгоритмдерді жасау принциптері. Жүзеге асыру және эмпирикалық талдау.
2. Алгоритмдерді талдау. Бағдарламалаудың заманауи әдістері. Бағдарламаларды әзірлеу технологиясы және оларды іске асыру. Тьюринг машинасының алгоритмдік моделі. Тьюринг машинасындағы функцияларды есептеу. Машиналардың суперпозициясы. Машиналарды қосу. Машиналарды тармақтау. Циклды жүзеге асыру.
3. Еркін қол жетімділік машиналары (ЕҚЖМ) және есептелетін функциялар. ЕҚЖМ алгоритмдік моделі. ЕҚЖМ-да функцияларды есептеу. Черча тезисі.
4. Дискретті модельдерді құру принциптері. Есептерді шешу алгоритмін таңдау. Нейман фоны бойынша орнықтылықты талдау. Базистік функциялар. Жартылай рекурсивті функцияларға арналған Черча тезисі. Жартылай рекурсивті функциялардың ЕҚЖМ есептемесі. Рекурсияны есептеу. Минимализация есептемесі.
5. Конвективті және диффузиялық тасымалдарды модельдеу ерекшеліктері. Айқын және анық емес алгоритмдерді іске асыру.
6. Алгоритмдік күрделі мәселелер. Теңдеулер жүйесін бірлесіп шешу алгоритмін құру. Бағдарламалау ерекшеліктері.
7. Есептеу күрделілігінің сипаттамалары. Теңдеулер жүйесін шешу алгоритмдері. Уақытша және сыйымдылық күрделілігінің функциялары.
8. Тьюринг машиналарында есептеулердің уақытша күрделілігінің төменгі бағалары. Күрделі және NP кластары және олардың өзара байланысы. Жиындардың жиындары. Жиындардың ішкі жиындарын құру.
9. NP-толық тапсырмалар. Кук теоремасы. Негізгі NP толық есептер. Күшті NP толық.
10. Co-NP класы. NP және co-NP кластарының құрылымы. NP-толық теориясын жақын алгоритмдерді әзірлеуге қолдану. Күрделілік кластарының диаграммасы.
11. Рекурсияны қолданатын алгоритмдердің күрделілігі. Екі өлшемді есептерді шешу алгоритмін модельдеу және жүзеге асыру.
12. Матрица айналымының рекурсивті алгоритмі
13. Мұнай сүзуінің қолданбалы есептері үшін алгоритмдерді құру ерекшеліктері.
14. Белгісіз жоғарғы шекарамен есептер үшін алгоритмдерді құру ерекшеліктері. Өркелкі айырымдық торды пайдалану кезінде алгоритмдерді жүзеге асыру.
15. Есептеулердің оңтайлылығы. Есептеулерді оңтайландыру тәсілдері.

#### Ұсынылған әдебиеттер тізімі

##### Негізгі әдебиет:

1. Кормен Томас. Алгоритмдер: құру және талдау. М.: Вильяме, 2005.
2. Computer Science for advanced level. Ray Bradley. Stansley T. publishers Ltd, 1999. – Ілгері деңгей үшін информатика. Рэй Брэдли, 1999.
3. M.T. Goodrich, R. Tamassia. Data structures and Algorithms in Java., Prentice Hall. 2005. - 695

- р. – М. Т. Гудрич, Р. Тамассия. Java деректер құрылымы және алгоритмдер, 2005.
4. Р.Сейджвик. С-СПб-де іргелі алгоритмдер: ООО "ДиаСофтЮп", 2003.- 1136 с.
  5. Абрамов С.А. Алгоритмдердің күрделілігі жайында дәрістер, - М.: МЦНМО, 2009.
  6. Кузюрин Н.Н., Фомин С.А. Тиімді алгоритмдер және есептеу күрделілігі, - М.: МФТИ, 2007.
  7. Шурыгин В.А. Алгоритмдер теориясының күрделі әдісі, - М.: ЛИБРОКОМ, 2009.
  8. Белов В.В., Чистякова В.И. Алгоритмдер және деректер құрылымы: М.: курс, НИЦ ИНФРА-М, 2019. url: <http://znanium.com/catalog/product/978314>
  9. Круз Роберт Л. Финогенова К. Г. Деректер құрылымы және бағдарламаларды жобалау. Оқулық құралы. 2017.
  10. Learning Algorithms Through Programming and Puzzle Solving Alexander S. Kulikov and Pavel Pevzner Active Learning Technologies. 2018. – Алгоритмдерді бағдарламалау және басқатырғыштарды шешу арқылы оқыту. Александр Сергеевич Куликов және Павел Певзнер оқытудың белсенді технологиялары. 2018.
  11. Стивен С. Скиена. Алгоритмдерді әзірлеу бойынша нұсқаулық, 2-ші басылым. 2011 ж.

### **Қосымша әдебиет:**

1. Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. Жүйелерді модельдеу. Жоғары мектеп, 2007.
2. Самарский А.А. Сандық әдістер. М., Мир,1991.
3. Мальцев А.И. Алгоритмдер және рекурсивті функциялар. - М.: Наука, 1986.

### **2. «Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы» пәні**

1. Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу процесі. Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің заманауи технологияларына шолу. Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу процесін ұйымдастыру.
2. Жобаны басқару. Тәуекелдерді анықтау және азайту. Өңдеу және қолдаудың аспаптық құралдары.
3. Бағдарламалық қамтамасыз етудің талаптары мен архитектурасы. Талаптарды талдау. Талаптардың сипаттамасы. Толық талаптарды қосу. Бағдарламалық қамтамасыз ету архитектурасы. Сәулет түрлері және олардың модельдері.
4. Бағдарламалық жүйелерді жобалау. Бағдарламалық жүйелерді жобалау негіздері.
5. Бағдарламалық жүйелерді синтездеу процесінің ерекшеліктері. Жобалау кезеңінің ерекшеліктері. Жобалаудың классикалық әдістері.
6. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу принциптері.
7. Бағдарламалық қамтамасыз етуді құрылымдық тестілеу. Бағдарламалық қамтамасыз етуді функционалдық тестілеу.
8. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу процесін ұйымдастыру. Бағдарламалық жүйелерді тестілеу әдістемесі. Жүйелік тестілеу.
9. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелер.
10. Әртүрлі бағдарламалық жүйелердің пайдаланушы интерфейсін жасау және интерфейсті жобалауға қойылатын талаптар.
11. Бағдарламалық жүйелерді объектілі-бағытталған ұсыну негіздері. Визуалды модельдеу тілінің базисі.
12. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелердің статикалық модельдері.
13. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелердің динамикалық модельдері.
14. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелерді іске асыру модельдері. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелердің метрикалары.
15. Объектілі-бағытталған бағдарламалық жүйелерді әзірлеудің біріздендірілген процесі.

### **Ұсынылған әдебиеттер тізімі**

### Негізгі әдебиет:

1. Орлов С.А. Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы. СПб.: Питер, 2002. 464с.
2. Кокарева Е.В., Гагарина Л.Г., Виснадул Б.Д, Бағдарламалық қамтамасыз етуді дайындау технологиясы. ИНФРА-М, издательский дом Форум, 2008 г.
3. Брауде Э. Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы. СПб.: Питер, 2004.
4. Рудаков, А. В. Бағдарламалық өнімдерді әзірлеу технологиясы. Практикум. Оқу құралы / А.В. Рудаков, Г.Н. Федорова. - М.: Академия, 2014.
5. Соколова, В.В. Есептеу техникасы және ақпараттық технологиялар. Мобильді қосымшаларды әзірлеу. Қолданбалы бакалаврға арналған оқу құралы / В.В. Соколова. - М.: Юрайт, 2016.
6. Сергушичева А.П. Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу технологиясы: «бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу кезінде CASE ортасын қолдану» №4 зертханалық жұмысын орындау кезіндегі әдістемелік нұсқаулық. – Вологда: ВоГТУ, 2007.
7. Котляров, В. П. Бағдарламалық қамтамасыз етуді тестілеу негіздері / В.П. Котляров, Т.В. Коликова. - М.: Ақпараттық технологиялар интернет-университеті, Бином. Білім зертханасы, 2011.

### Қосымша әдебиет:

1. Васильев, А. Е. Микроконтроллерлер. Ендірілетін қосымшаларды әзірлеу (+ CD-ROM) / А.Е. Васильев. - М.: БХВ-Петербург, 2012.
2. Гусятников, В. Н. Бағдарламалық жүйелерді әзірлеу және / В.Н. Гусятников, А.И. Безруков. - М.: Қаржы и статистика, Инфра-М, 2012.
3. Richard F. Schmidt. Software Engineering. Architecture-Driven. Software Development. USA, 2013. – 3. Ричард Ф. Шмидт. Бағдарламалық инженерия. Сәулетпен басқарылатын бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу. АҚШ, 2013.

### 3. «Бейнелерді тану теориясы» пәні

1. Бейнелерді тану және кластерлік талдау проблемасына кіріспе. Қазіргі заманғы тану жүйелерінің ерекшелігі; Тану объектісін зерттеу; Тану объектілерін жіктеу; Белгілер сөздігін құру; Белгілер сөздігін шектеу; Сыныптарды сипаттау; Тану алгоритмін әзірлеу; Жүйені басқару әдістері; Тану жүйелерінің тиімділік көрсеткіштері. Кластерлік талдау міндеті.
2. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Білім алушылар мен өзін-өзі оқитын тану жүйелері. Тану және кластерлік талдау жүйелерінің жіктелуі. Тану және жіктеу жүйелерін құрудың кейбір концепциялары.
3. Бейнелерді алдын ала өңдеу және белгілерді таңдау. Кластерлеу принципі; Принциптерді іске асыру әдістері (эвристикалық, математикалық, лингвистикалық); Физикалық, құрылымдық және математикалық белгілер; Ұқсастықтың матрицасы; Ұқсастықтың шаралары. Бейнелерді танудың қарапайым математикалық моделін құру. Бейнелерді танудың алгебралық теориясы. Қашықтық функциялары. Қашықтық функциясының түрлері.
4. Белгілердің ақпараттылығын анықтау әдістері; Функциялармен аппроксимация арқылы белгілерді таңдау; Дивергенцияны максимизациялау негізінде белгілерді таңдау; Қашықтықты минимум бойынша жіктеу принциптерін жалпылау. Бейнелерді алдын ала өңдеу және белгілерді таңдау. Кластерлеу принципі; Принциптерді іске асыру әдістері (эвристикалық, математикалық, лингвистикалық); Физикалық, құрылымдық және математикалық белгілер; Ұқсастықтың матрицасы; Ұқсастықтың шаралары. Бейнелерді танудың қарапайым математикалық моделін құру. Бейнелерді танудың алгебралық теориясы. Қашықтық функциялары. Қашықтық функциясының түрлері.
5. Маңызды кеңістік. Белгілердің ақпараттылығы. Белгілердің ақпараттылығын анықтау

- алгоритмдері. Салыстырмалы талдау. Дисперсияны бағалау; Объектінің эталонынан неғұрлым жақын және алыстатылған туралы ақпарат.
6. Өртүрлі қашықтықтағы функциялар қолданылатын тану және жіктеу алгоритмдері. Евклид метрикасына негізделген кейбір жіктеу алгоритмдері. Таксономия алгоритмдері комитетінің топтық шешімдерінің матрицасы; Ядроларды бөлу негізінде жинақы жиындарды құру; Құрылымдық түзетудің графикалық алгоритмдері. Негізгі ұғымдар. Тапсырма қою.
  7. Кластерлеу процесінің нәтижелерін бағалау. Экстремалды алгоритмдерді құрудың кейбір принциптері. Сапа функционалы. Алгоритм К-топшілік орта. Максималды қашықтық алгоритмі. Графтар теориясына негізделген кластерлеу; Құрылымдық байланыстарды бөлуші; Түзетуші келісуші алгоритмдер; Комитеттік синтез міндеттеріндегі тізбекті түзету алгоритмі; Жіктеу есептерін шешудің орнықтылығын талдау.
  8. Бағалауды есептеу алгоритмдері (БЕА). Бағалауды есептеу алгоритмдерін құру кезеңдері. Классификация есептеріндегі эталондарды қысқарту алгоритмі.  $E^N$ -де жіктелімдерді ұсыну алгоритмі ( $N$  өлшеммен бір текше);  $M = \{S_1, \dots, S_m\}$  жиынындағы  $A$  жіктелімдер алгоритмінің орнықтылығын талдау;  $K(M)$  жіктелімдер кеңістігі; Жіктелімдер кеңістігінің метрикалық қасиеттері; Базалық алгоритмдерге жасалатын операциялар.
  9. Бағалауды есептеу алгоритмдерінің параметрленуі және жүйесі. Алгоритмдер тиімділігінің функциялары. Деректерді талдаудың интерактивті өзін-өзі ұйымдастыру әдісі – ДТИӨҰӘ. Биологиялық жүйелерден ИНС-қа дейін; Биологиялық нейрожелілердің маңызды қасиеттері; Нейрондық желілерді іске асыру тәсілдері
  10. Бейнелерді тану есептеріндегі экстремалды алгоритмдер. Бағалауды есептеудің экстремалды алгоритмдерін құру. Кластерлеу алгоритмдері. "ФОРЭЛЬ-1" алгоритмі.
  11. Белгілік кеңістігі. Белгілердің экстремалды ақпараттық салмағы. Ең қысқа байқалмаған жолға негізделген сапа критерийлерін пайдаланатын кластерлік талдау алгоритмдері. Кластерлер орталықтарын қарапайым орналастыру алгоритмі.
  12. Тану және жіктеу есептеріндегі топтық (комитеттік) синтез әдістері. Есеп қою және негізгі ұғымдар. Орталық (эталондық) объектілерді бөлуге негізделген алгоритмдердің синтезі. Бір нейронды оқыту алгоритмі.
  13. Классификация кеңістігіндегі метрика. Классификация кеңістігіндегі айырып танудың негізгі есебін шешу алгоритмдері. Танушы алгоритмдер класында оңтайлы талдауларды құру. Тану және жіктеу есептеріндегі жасанды нейрондық желілер. Нейрондық желілердің нейробиологиялық бастауы. Биологиялық нейрондық желілер.
  14. Нейрондық желілердің жіктелуі. Нейрондық желі архитектурасы. Нейрондық желіні оқыту. Сызықтық шешуші функцияларды табуға жалпы көзқарас. Хо-Кашьяпа алгоритмі.
  15. Нейрондық желіні оқыту. Нейрондық желі архитектурасы. Нейрондық желілерді жіктеу (кластерлеу) міндеттеріне практикалық қолдану. Ассоциативті жад желілері. Хопфилд алгоритмі және желісі. Алгоритм және Хэмминг желісі.

### Ұсынылған әдебиеттер тізімі

#### Негізгі әдебиет:

1. Амиргалиев Е. Н. Бейнелерді тану және кластерлі талдау теориясы // Алматы: КазНТУ, 2002. –364 с.
2. Васильев В. Н. Тану жүйелері: Справочник, Киев: Наукова думка, 1983. 424 с.
3. Журавлев Ю. И. Тану және жіктеу есептерін шешуге алгебралық көзқарас туралы. || Кибернетика мәселесі. М.: Наука. Вып. 33. 1978. С. 93 - 103.
4. Бейнелерді тану алгоритмдері мен теориясы. Оқу құралы. М. МИИГАиК, 2004.- 70с.
5. Кеңістіктік деректерді картографиялау үшін аэроғарыштық ақпаратты автоматтандырылған өңдеу. Оқу құралы. М. МИИГАиК, 2013 -96с.

#### Қосымша әдебиет:

1. Дюран Н, Одел П. Кластерлі талдау. М.: Статистика, 1977. 128 с.
2. Журавлев Ю.И. Дұрыс емес (эвристикалық) алгоритмдер жиындарындағы дұрыс алгебра I // Кибернетика 1977. № 4. С. 14-21
3. Боннер Р.Е. Жіктеудің кейбір әдістері // «Күрделі суреттерді автоматты талдау» аударма жинағы. М.: Мир, 1969. С. 205-234.
4. Фу К. Бейнелерді тану және машиналарды оқытудағы дәйекті әдістер. М.: Наука, 1971.

## ЕМТИХАН НӘТИЖЕСІН БАҒАЛАУ ШКАЛАСЫ

Жауап «**90 +**» деп бағаланады, сұраққа толық және нақты жауап бергенде, терминдер мен ұғымдарды еркін меңгергенін көрсетеді, дәйекті және қисынды мазмұндаманы, сондай-ақ тақырып бойынша аяқталған қорытындылар мен жалпы қорытындыларды қамтиды.

Жауап «**75-89**» деп бағаланады, ол үшін сұраққа толық және нақты жауап береді, негізгі терминдер мен ұғымдарды білуін көрсетеді, тақырып бойынша аяқталған қорытындылар мен жалпы қорытындыларды қамтиды.

Жауап «**60-75**» бағаланады, сұраққа толық және нақты жауап береді, негізгі терминдер мен ұғымдарды білуін көрсетеді, тақырып бойынша жеткілікті қорытындылар мен кейбір қорытындыларды қамтиды.

Жауап «**50-60**» деп бағаланады, ол үшін сұраққа толық және нақты жауап береді, негізгі терминдер мен ұғымдарды қанағаттанарлық білуін, есептерді шешудің әдістері мен құралдарын қанағаттанарлық білуін және меңгеруін көрсетеді, материалды жеткілікті түрде дәйектілікпен баяндаудан, сондай-ақ тақырып бойынша жеке қорытындылар мен қорытындылардан тұрады.

Жауап сұраққа толық және нақты жауап болмаған кезде «**0-50**» деп бағаланады.