

Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті  
Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет  
Kazakh Humanitarian-Juridical Innovative University

Факультет Информационных технологии и экономики  
Ақпараттық технологиялар және экономика факультеті  
Faculty of Information technology and economy

Кафедра Информатики и математики  
Информатика және математика кафедрасы  
Department of Informatics and mathematics

**6D060200 ИНФОРМАТИКА**  
**6D060200 ИНФОРМАТИКА**  
**6D060200 COMPUTER SCIENCE**

**ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР**  
**КАТАЛОГЫ**  
**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ**  
**ДИСЦИПЛИН**  
**THE CATALOGUE OF ELECTIVE**  
**SUBJECTS**

Ғылыми және педагогикалық бағыт  
Научное и педагогическое направление  
Scientific and pedagogical directions

түскен жылы - 2018  
год поступления - 2018  
year of entry - 2018

Семей, 2018 ж.  
Семей, 2018 г.  
Semey, 2018

**Информатика және математика кафедрасында жетілдірілді**

Кафедрасының меңгерушісі [Signature] Курманбаев Е.А.

Эдвайзер [Signature] Рустемова Н.

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында бекітілді.

№ 4 хаттама, «15» 03 2018 ж.

ОӘК төрайымы [Signature] Жарықбасова К.С.

**Разработано кафедрой Информатики и математики**

Заведующий кафедрой [Signature] Курманбаев Е.А.

Эдвайзер [Signature] Рустемова Н.

Утверждено на заседании Учебно-Методического Совета университета

Протокол № 4 от «15» 03 2018 г.

Председатель УМС [Signature] Жарықбасова К.С.

**Created by of Informatics and mathematics**

Head of Informatics and mathematics department [Signature] Kurmanbayev E.A.

Adviser [Signature] Rustemova N.

Approved at the meeting of EMC of the University

Minutes № 4 from «15» 03 2018 y.

He chairman of EMC of the University [Signature] Zharykbassova K.S.

Таңдау курсы №	Пән атаулары	Кредит саны		Пререквизит-тер	Постреквизит-тер	Пәннің оқыту мақсаты, қысқаша мазмұны мен күтілетін нәтиже (білім, істей алу, дағдысы, құзырлылық)
		ҚР	ECTS			
<b>Кәсіби пәндер</b>						
<b>Таңдаулы пәндер (ТП)</b>						
1	Мәліметтерді талдаудың интеллектуалды әдістері	2	3	Бағдарламалық қамтаманы өңдеу технологиясы	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> қалыптастыру туралы ұсыныс түрлерінде туындайтын міндеттерді, облыс, мәліметтерді интеллектуалды талдау (Data Mining) және әдістері оларды шешуге көмектеседі докторант анықтауға, формализовать және табысты тәжірибелік міндеттерді деректерді талдау процесінде туындайтын олардың кәсіби қызметі, берілген міндеттердің түрін қалыптастыру, интеллектуальды облыста туындайтын деректерді өндіру (Data Mining) және оларды шешу әдістері, докторанттардың кәсіби қызметінің барысында пайда болатын деректерді талдаудың практикалық мәселелерін анықтауға, ресімдеуге және табысты шешуге көмектеседі.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Эмпириялық гипотеза. Эмпириялық гипотезді күшейту. Өлшеу теориясы. Әр түрлі типтегі кеңістіктегі жақындылық шаралары. Мәліметтерді талдау тапсырмаларын жіктеу. Негізгі гипотезалар. Үлгіні тану мәселесінің статистикалық тұжырымдамасы. Байесованың шешімі. Танудың параметрлік және параметрлік емес көзқарастары. Үлгіні тану үшін эвристикалық алгоритмдер. Таксономия мәселесінің статистикалық және комбинаторлық мәлімдемелері. Таксономия мәселесін шешудің негізгі алгоритмдері. Ақпараттық белгілер жүйесін таңдау. Бірлескен түрдегі тапсырмалар. Табиғи жіктеу мәселесі. Арнайы тапсырмалар мен міндеттер қатарына арналған мәліметтерді талдау алгоритмдерін салыстыру технологиялары.</p>

						<p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: мәліметтерді өңдеудің негізгі міндеттері мен әдістері; ойлау мәдениетіне ие, ақпаратты жинақтау, талдау, қабылдау, мақсаттар қою және оған жету жолдарын таңдау; орындай алуы тиіс: мәліметтерді талдау міндеттерін қалыптастыру, оларды шешудің тиісті алгоритмдерін таңдап, алынған шешімдердің сапасын бағалау. Мәліметтерді талдаудың пайда болатын мәселелерін анықтау үшін кәсіптік қызметтегі дағдыларды меңгереді, оларды ресімдеуді және оларды шешудің неғұрлым тиімді әдістерін анықтау.</p>
1	Жүйелерді құрудағы қазіргі заман концепциясы	2	3	Бағдарламалық қамтаманы өңдеу технологиясы	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> ақпараттық жүйелерді дамыту тәсілдерімен, ақпараттық жүйені дамытудағы тұжырымдамалық модельден әзірленген жүйенің толық сипаттамасына көшудің жүйелілігі, экономикалық және бизнес-бағдарланған ақпараттық жүйелерді қолданудағы ақпараттық жүйелерді әзірлеу әдістемесі, бағдарламалық өнімдерді икемді әдіснаманы қолдана отырып, интерфейстерді дамытудың негіздерін меңгеру.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Ақпараттық жүйенің (АЖ) тұжырымдамасы. Бағдарламалық жасақтаманың өмірлік циклі. Ақпараттық жүйелерді жобалаудың әдістемелік аспектілері. Талаптарды басқару процесі. АЖ жобалаудың жалпы принциптері. Бірыңғай модельдеу тілі Unified Modeling Language (UML)</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білу тиіс: ақпараттық жүйелердің негіздері; жүйенің ресми үлгілері; ақпараттық жүйелер пәндік аймағының модельдері; ақпараттық жүйелерді талдау және синтездеу әдістері; бизнес-процестердің модельдері; объектілі-бағытталған көзқарас; ақпараттық жүйенің құрылымын талдау; жүйелік интеграция механизмдері; орындай алуы тиіс: пәндік салалардың үлгілерін әзірлеу; тұтастай компоненттер мен ақпараттық жүйелер сипаттамалары</p>

					<p>бойынша зерттеулер жүргізу; ақпараттық жүйелерді жобалау әдістерін және тәжірибиесін қолдану; жоба ақпараттық жүйелерінің сапасын бағалау; жобалық құжаттаманың дамуын бақылайды. меңгеру тиіс: ақпараттық жүйелерді талдау; ақпараттық жүйелердің математикалық үлгілерін дамыту; икемді программалау технологиясы жағдайында талаптардың ерекшеліктерін қалыптастыру және тіркеу. Ақпараттық жүйелерді талдау және синтездеуді ұйымдастыру мен өткізуде құзыретті болуы керек.</p>
2	Нейрондық желілер	2	5	Интеллектуалды ақпараттық жүйелер	<p>Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы</p> <p><b>Мақсаты:</b> курс классикалық нейрондық желілік модельдерді зерттеуге, түрлі қолданбалы мәселелерді шешуге арналған нейрондық желілердің құрылысына арналған.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Нерв қызметінің биологиялық аспектілері. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторлы дуга. Маккалока-Питтса формальды нейроны. Розенблатт перцепронындағы нейрон. Перцепронның өкілеттілігі және оқу қабілеті. «Шығару НЕМЕСЕ» функциясының мәселесі. Сызықтық ажырасу. Сызықтық ажырасу мәселесін шешу. Үлгіні тану. Перцепрондар. Проблемалардың прототипі: көп өлшемді функцияларды жақындату, суреттерді жіктеу. Қайталанатын желілер. Нейрондық желіні оңтайландыру. Деректерді алдын-ала өңдеу. Айқын емес нейрондық желілер.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: түрлі нейрондық желілік модельдерді қолдану арқылы проблемаларды шешу және меңгеру, нейрондық желілер көмегімен әртүрлі тапсырмаларды шешу және шешу дағдысын қалыптастыру; жоғарыда аталған мәселелерді шешу үшін жеткілікті нейрондық торап модельдерін және алгоритмдерін таңдауды үйрету. Докторанттар осы немесе басқа мәселені шешу үшін жеткілікті алгоритмді таңдай алуы білуі тиіс.</p>

2	Нейрондық есептеулердің қолданылуы	2	3	Интеллектуалды ақпараттық жүйелер	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> информатиканың жаңа саласымен танысу және қолданбалы міндеттерді шешу үшін нейрондық желілердің аппаратты білікті пайдалануда оқыту.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Нейрондық есептеулерге кіріспе. АНН ұйымдастыру және жұмыс істеу принциптері. Бірінші INS. Перцепрон. Адаптивті сызықты элемент. Ассоциативті желілер. Деректерді қайта құру желілері. INS тренингіне арналған деректерді дайындау. ИНС және нейрокомпьютерлерді дамыту және қолдану перспективалары</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: нейрокомпьютерлік жүйелерде ақпараттық процестерді ұйымдастырудың негізгі принциптері; нейрокомпьютерлік жүйелердің негізгі сәулеттері және оларды қолдану; нейрокомпьютерлік жүйелерді оқытудың негізгі әдістері мен ережелері; нейрокомпьютерлік жүйелердің бағдарламалық модельдерін әзірлеу және енгізу дағдыларына ие болуы; бағалауды жүзеге асыра білу және оқытудың сапасын және нейрокомпьютерлік жүйелердің әртүрлі модельдерінің жұмыс істеуін салыстыру.</p>
3	Ұсынылған тілдері	2	3	Бағдарламалық қамтаманы өңдеу технологиясы	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> қазіргі заманғы презентация тілдері туралы жалпы түсінік беру; кез келген алгоритмді іске асыратын операторларды жазудың әртүрлі әдістерін көрсету (қолдану, айыру, қайталау); осы пәннің міндеттерін орындау үшін тәжірибелік дағдыларды енгізу</p> <p><b>Мазмұны:</b> Java тіліндегі бағдарламалау негіздері. Меншіктеу операторы. Шартты оператор. Нұсқалар операторы. Трансцендентальды функциялар (әдістер). Экспоненциалды функциялар. Массивтер. Таңба деректері және олардың ішкі көрінісі. Сызықтың деректер түрі. «Класстарсыз» бағдарламалау. Сыныптар мен олардың көрсетілімі. Негізгі Java буып-түю кластары. AWT (Abstract Window Toolkit).</p>

					<p>Windows-пішіндерінің компоненттері. Button-батырмалар. Checkbox, Choice-белгішелер.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: Курстың негізгі анықтамалары мен түсініктері, операторларды жазу құралдары, графикамен жұмыс істеу, пішіндер мен мәзірлермен жұмыс істеу. Java тапсырмаларына арналған бағдарламалар әзірлеу, оларды жазып алу және оларды компьютерде орындау, меңгеру тиіс: түрлі есептеу процестерінің бағдарламаларын жасау.</p>
3	Электроникадағы компьютерлі-интегралданған технология	2	3	Бағдарламалық қамтаманы өңдеу технологиясы	<p><b>Мақсаты:</b> ғылыми зерттеу жұмыстарында ішінара дифференциалдық теңдеулерді (ANSIS, FlexPDE, FemLab, FreeFEM) шешуге арналған мамандандырылған пакеттер, электрондық құрылғыларды модельдеу (MicroCap, Electronics Workbench), базалық бағдарламалық пакеттерді (Matlab, Octave, Scilab, OMatrix және т.б.) қолдануды үйрету.</p> <p><b>Мазмұны:</b> 2D - графикалық Matlab clone және GNUPlot. Негізгі функциялары және олардың қасиеттері. 3D графика Matlab clone және GNUPlot. Негізгі функциялары және олардың қасиеттері. 3D визуализация функциялары. Толық және сирек матрицалар. Индекстеу. Матрицалық және скаляр функциялары. Matlab clone орталарында бағдарламалау элементтері. Командалар, айнымалы мәндер, кілт сөздер, операторлар, ағындарды басқару есептеулері. Стандартты дыбыс және сурет файлдарын оқу және түсіндіру. Бір өлшемді және екі өлшемді сандық сүзгілеу ұғымы. Интерполяция. Дыбысты және суреттерді өңдеуге арналған өтінімдер. ODU -солверлері. Бастапқы және шекаралық есептер. Блох теңдеулері, <math>\pi</math> және <math>\pi / 2</math> серпін, спин эхо. Табиғи конструкторлық жиіліктер. УМФ. FreeFEM және FlexPDE. Домен сипаттамасы және шекаралық есептер туралы мәлімдеме. Максвелл теңдеулері, электростатика және магнетостатика.</p>

					<p>Деректерді экспорттау және Matlab арқылы өрістерді визуализациялау. Оңтайландыру функциялары. Тәжірибелік деректерді сәйкестендіру мәселесіне қолдану. Схемотехника модельдеу юағдарламалары PSpice, MicroCap, Electronics Work bench. Транзисторлар мен ОУ тізбектерді модельдеу.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: математикалық модельдеуде қолданылатын негізгі ақпараттық құрылымдар (айнымалылар, массивтер, векторлар, матрицалар, сыныптар), оларды құру, импорттау/экспорттау және осы құрылымдармен жұмыс жасау әдістері; математикалық модельдерде (алгебралық және трансценденттік теңдеулер жүйесі, ОДУ, УМФ, сұрыптау, оңтайландыру) жиі пайдаланылады; эксперименттік деректерді ұсыну және сақтау стандарттары, оларды экспорттау/импорттау және өңдеу әдістері; орындай алуы тиіс: қазіргі заманғы соңғы қолданушы құралдарының көмегімен ғылыми зерттеулердің практикалық мәселелерін шешу, жаңа жалпы математикалық және арнайы программалық құралдарды табуға және меңгеруге; меңгеруі тиіс: кәсіби салаларында жалпы ғылыми мәселелерді шешу және жұмыс ұйымдастыру үшін қазіргі заманғы ақпараттық және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды; компьютерлік технологияны пайдалана отырып, ғылыми зерттеулер жүргізуге құзыретті болуға тиіс.</p>
4	OLAP технологиясы	2	3	Бағдарлама лау құралдарын жобалау технология сы	<p><b>Мақсаты:</b> заманауи ақпараттық технологиялардың өрісін деректерді талдау жүйесі ретінде қарастыру. OLAP-технологияларының аналитикалық ақпаратты өңдеудің негізгі құралын талдау. OLAP тұжырымдамасының мәні мен OLAP-жүйелерінің қазіргі заманғы бизнес-процестегі мәнін ашу. ROLAP серверінің құрылымы мен жұмыс</p>



					<p>үрдісі туралы түсінік. Осы OLAP-технологияларды енгізудің мысалы ретінде Deductor аналитикалық платформасы ұсынылған.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Кіріспе. OLAP анықтаудың әмбебап өлшемдері. OLAP өнімдерінің жіктелуі. OLAP-клиент - OLAP-сервер: «қарсы» және «қарсы емес». Өңделген деректердің саны. Жүйенің жұмысы. Алғашқы деректерге тікелей қол жеткізе отырып, архитектураларды ұйымдастыру. ДК пайдаланушылары. Желілік трафик. Іске асыру және техникалық қызмет көрсету шығындары. OLAP-клиенттердің жұмыс істеу принциптері.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> OLAP-технологиясының анықтамасын білуге тиіс; OLAP технологиясының жабдықтары; OLAP-технологияларды жасау және пайдалану үшін бағдарламалық құралдар; OLAP-технологияларды әзірлеушілер үшін инструменттермен интеграцияланған программалық орталар; OLAP құру және пайдаланудың сатылары мен технологиялары; бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу құралдарын пайдалана білу, интеграцияланған программалық қамсыздандыру ортасының құрал функцияларын пайдалану; OLAP құруға арналған жабдықты пайдалана білу</p>
4	Анық емес басқарылым	2	3	Бағдарлама лау құралдарын жобалау технология сы	<p>Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы</p> <p><b>Мақсаты:</b> пәнді оқып-үйрену - ақпаратты және басқару жүйелерін құру үшін анық емес логика әдістерін қолдану теориясы мен практикасын меңгеру.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Анық емес жиынтықтар. Функционалдық сипаттамалары. Анық емес қатынастар және олардың қасиеттері. Анық емес логика. Белгісіздік жағдайында басқару. Анық емес логика және басқару. Анық емес жиынтықтар. Нейрондық желілер. Белгісіз реттегіштерді синтездеу. Белгісіз реттегіштерді синтездеу. Анық емес басқару жүйелерінің тұрақтылығы. Векторлық өріс әдісі. Жүйені анық емес бақылаумен зерттеу.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс:</p>

					<p>басқару теориясының негізгі ережелері, техника мен технологияның әртүрлі салаларымен байланысты басқару тапсырмалары, басқару жүйелерін талдау мен синтездеудің заманауи әдістері мен модельдері, ақпараттық жүйелерді құру және жобалау үшін заманауи басқару теориясының әдістері мен модельдерін қолдану, меңгеруі тиіс: инженерлік жүйелердегі динамикалық жүйелерді есептеу әдістері, жалпы жүйелер теориясы мен информатика, ақпараттық жүйелердегі үдерістерді басқару жүйелерін қолдану салалары. орындай алуы тиіс: қазіргі заманғы математикалық аппараттарды, программалау жүйелерін және математикалық пакеттерді қолдана отырып, басқару жүйелерін талдау және синтездеу мәселелерін шеше білу.</p>
5	Ақпараттық қауіпсіздікті басқарудағы тәуекелділікті талдау және бағалау	2	3	Криптология	<p><b>Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы</b></p> <p><b>Мақсаты:</b> ұйымда ақпараттық қауіпсіздікті (АҚ) басқару әдістерін және құралдарын зерттеу, сондай-ақ белгілі бір объектінің ақпараттық қауіпсіздікті басқару жүйелерін (АҚБЖ) әзірлеу, енгізу, пайдалану, талдау, жүргізу және жетілдірудің негізгі тәсілдерін</p> <p><b>Мазмұны:</b> АҚ басқарудың негіздері. АҚ жүйелерін басқару. АҚ басқарудың негізгі мәселелері. АҚ басқару саласында стандарттау. АҚ тәуекелдерді басқару негіздері . АҚ басқару үдерістері. АҚ тәуекелділікті талдау . АҚБЖ-ның рөлі. Дамыған процестерді енгізу. «Қолдану ережесі» құжаты. АҚБЖ қолдану ортасын таңдау. Ақпараттық қауіпсіздіктің тәуекелділікті бағалау әдістерін әзірлеу. Кәсіпорынның күзет қызметінің жұмысын ұйымдастыру. Арнайы қондырғы үшін жеке АҚБЖ процесін</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: ақпараттық қауіпсіздікті басқарудың қазіргі заманғы тәсілдері және оларды дамыту бағыттары; АҚ басқаруын реттейтін негізгі стандарттар; АҚБЖ құру принциптері; АҚ басқару процестерін</p>

					<p>дамыту принциптері; орындай алуы тиіс: Кәсіпорындағы ақпараттық қауіпсіздіктің бастапқы жағдайы АҚ басқару процестерін дамытуға қойылатын талаптарды әзірлеу үшін талдау; Әзірленген АҚ басқару процестерімен шешілетін мақсаттар мен міндеттерді анықтау; әртүрлі қызмет салаларындағы ақпараттық қауіпсіздікті басқарудың технологиялық тәсілін қолдану; меңгеруі тиіс: қарапайым объектілердің ақпараттық қауіпсіздігін басқару дағдыларын қалыптастыру.</p>
5	CUDAдағы параллельдік бағдарламалау	2	3	Криптология	<p>Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы</p> <p><b>Мақсаты:</b> CUDA технологиясымен жұмыс істеу ерекшеліктерін және бағдарламаларды оңтайландыру жолдарын білу.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Көп ядролық жүйелер. CPU мен GPU архитектурасы арасындағы айырмашылық. GPU-дің даму тарихы. GPU бойынша есептеулерді қолдану. NVIDIA CUDA құрылғысын орнату. Windowsге орнату. Linux астында CUDA орнату. CUDA негіздері. Жалпы түсініктер. Жад түрлері. C тілін кеңейту. Бағдарламалардың мысалдары. Бірінші бағдарлама. CUDA CUBLAS. CUSPARSE кітапханалары</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: ғылыми жұмыста графикалық емес есептеулер үшін бейне картасын пайдалану. Орындай алуы тиіс: үлестірілген, ортақ жады бар есептеуіш жүйелер үшін параллельді бағдарламалар жасау; есептеу алгоритмдерін параллелизациялау; қабілетке ие болу: есептеу алгоритмдерінің параллель ұқсастығын құру; құзыретті болуға тиіс: пәндік саланың негізгі мәселелерін қалыптастыруда әмбебап әдістер мен оларды шешудің құралдарын қолдану; ақпараттық жүйелер мен бағдарламалық қамтамасыз етудің функционалдығын іске асыру үшін алгоритмдерді, есептеуіш модельдерді және деректер үлгілерін әзірлеу мүмкіндігі.</p>

6	Шетел кеңесшісінің курсы " АТ-сервистер және контенттермен басқару"	2	3	Бағдарламалық жүйелердің интерфейстері	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> кешенді қызметтерді, платформаларды, мазмұнды басқарудағы заманауи үрдістер туралы білімді қалыптастыру.</p> <p><b>Мазмұны:</b> АТ қызметі заманауи АЖ қызметіне негіз болып табылады. ITIL/ITSM АЖ-сервис процестерінің тұжырымдамалық негізі болып табылады. Контентті басқару жүйелерінің негізгі функциялары. Мазмұнды басқару жүйелерінің классификациясы: ЕСМ, СМS, Framework, корпоративтік портал. ЕСМ саласындағы шешімдер мен жүйелер. Корпоративтік порталдар саласындағы шешімдер мен жүйелер. СМS ІС-Битрикстегі контент-менеджмент.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> білуі тиіс: Кәсіпорынның ақпараттық ресурстары мен интернет-ресурстарының мазмұны, цифрлық мазмұнның өмірлік циклін басқару процестері, ақпараттық қызметтерді жасау және пайдалану процестері (контент-қызмет); орындай алуы тиіс: кәсіпорынның мазмұны мен интернет ресурстарының өмірлік циклін басқару, ақпараттық қызметтерді құру және пайдалануды басқару (контент-сервисі; меңгеруі тиіс – Интернеттегі ресурстарға арналған контентпен басқару жүйелерін құру үшін техникалық шешімді жобалау, әзірлеу және енгізу әдістерін және ақпараттық қызметтерді (контент-қызметтерді) құру және пайдалану үдерістерін басқару әдістері, сондай-ақ корпоративтік мазмұнды басқару жүйелерінің өмірлік циклін басқару әдістері</p>
6	Сигналдарды сандық өңдеу теориясы және бейнелерді тану	2	3	Бағдарламалық жүйелердің интерфейстері	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	<p><b>Мақсаты:</b> кескін кванттау әдістерін зерттеу, интерполяция әдістерінің көмегімен оларды қайта құру және масштабтау, сызықтық және бейсызық кеңістіктік және жиілік сүзгілеу әдістерін пайдалана отырып, кескінді жақсарту, дискретті косинус пен толқындық түрлендірулерге негізделген кескінді қысу әдістерін қолдану арқылы суреттің артық болуын азайту.</p> <p><b>Мазмұны:</b> Қабылдаудың негізгі</p>

					<p>формалары мен әдістері. Қабылдау процедурасының жұмыс диаграммасы. Анықтау және тану. Анықтау тапсырмасы. Статистикалық анықтау критерийлері. Негізгі ұғымдар. Тану міндеті. Суреттер мен суреттер кластары. Жіктеу және тану мәселесінің тұжырымдамасы. Тану әдістерін жіктеу. Танудың спектрлік және корреляциялық әдістері. Корреляторлар. Кездейсоқ процестер спектрлерінің анализаторлары. Спектрді сандық талдау. Корреляциялық-айырмашылық әдісі. Тілімдер және проекциялар арқылы тану әдістері. Суреттерді тану кезінде гистограммаларды пайдалану.</p> <p><b>Күтілетін нәтиже:</b> Курсты оқу кезінде докторанттар: білу тиіс: цифрлық ақпаратты өңдеу технологиясымен жұмыс істеудің ғылыми негіздері мен әдістері; отандық және халықаралық стандарттар негізінде ақпараттандыру объектісі бойынша цифрлық ақпаратты өңдеудің заманауи әдістері; ақпаратты цифрлық өңдеу әдістері мен құралдары; әртүрлі мақсаттар үшін заманауи ақпараттық-басқару және ақпараттық-есептеу жүйелерінде үлгіні тану әдістерінің және құралдарының рөлі мен міндеттері; үлгіні тану үшін жүйелерді құруға заманауи тәсілдер; ақпараттық әсер ету объектісі ретінде үлгі тану жүйесі, оның тиімділігін бағалау өлшемдері және оның тиімділігін қамтамасыз ету әдістері; орындай алуы тиіс: үлгіні танудың жеке әдістеріне және тұтастай алғанда үлгіні тану жүйелеріне көрсеткіштер мен сапа өлшемдерін таңдау және талдау; үлгіні тану проблемалары мен проблемалары бойынша қазіргі заманғы ғылыми-техникалық ақпаратты пайдалануға; алынған білімді біліктілік жұмыстарында, сондай-ақ ғылыми зерттеулер барысында қолдану; меңгеруі тиіс: үлгіні тану үшін әртүрлі әдістер мен алгоритмдердің тиімділігін</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>объективті және объективті сандық бағалау; әртүрлі мақсаттар үшін бейнелерді тану жүйелерін құру мәселесін ресми түрде қалыптастыру және шешу; Құзыретті болу: үлгілерді танудың белгілі бір әдістерінің есептеу тиімділігіне қол жеткізуге болатын ықтимал бағалары туралы теоремалар түрінде тұжырымдау және дәлелдеу; әртүрлі әдістер мен алгоритмдерді қолданып модельдерді тану жүйелерін дамытудың талаптары мен шектеулерін ресімдеу және нақты сипаттамаларын теориялық нәтижелермен өлшеу.</p>
--	--	--	--	--	--

## ТАҢДАУЛЫ ПӘНДЕР ТІЗІМІ

Оқыту түрі: Докторантура  
Оқыту мерзімі: 3 жыл

Түскен жылы: 2017

Пәндер атаулары	Пәндер коды	Кредит саны		Семестр
		ҚР	ECTS	
<b>Кәсіби пәндер</b>				
<b>Таңдау компоненті 1</b>				1
Мәліметтерді талдаудың интеллектуалды әдістері	MTIA7201	2	3	
Жүйелерді құрудағы қазіргі заман концепциясы	ZhKKZhC7201	2	3	
<b>Таңдау компоненті 2</b>				1
Нейрондық желілер	NZh7202	2	3	
Нейрондық есептеулердің қолданылуы	NEK7202	2	3	
<b>Таңдау компоненті 3</b>				1
Ұсынылған тілдері	UT7203	2	3	
Электроникадағы компьютерлі-интегралданған технология	EKIT7203	2	3	
<b>Таңдау компоненті 4</b>				1
OLAP технологиясы	OT7204	2	3	
Анық емес басқарылым	AB7204	2	3	
<b>Таңдау компоненті 5</b>				1
Ақпараттық қауіпсіздікті басқарудағы тәуекелділікті талдау және бағалау	AKBTTB7205	2	3	
CUDAдағы параллельдік бағдарламалау	CPB7205	2	3	
<b>Таңдау компоненті 6</b>				1
Шет ел кеңесшісінің курсы " АТ-сервистер және контенттермен басқару"	ShKK7206	2	3	
Сигналдарды сандық өңдеу теориясы және бейнелерді тану	SSOTBT7206	2	3	

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов		Пререквизиты	Постреквизиты	Краткое описание с указанием цели изучения, краткого содержания и ожидаемых результатов изучения (знания, умения, навыки, компетенци)
		РК	ECTS			
<b>Профилирующие дисциплины</b>						
<b>Курсы по выбору (КВ)</b>						
1	Методы интеллектуального анализа данных	2	3	Технология разработки программного обеспечения	Научно-исследовательская работа докторанта	<p><b>Цель курса:</b> Формирование представление о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining) и методах их решения, которые помогут докторантом выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности</p> <p><b>Содержание:</b> Эмпирическая гипотеза. Усиление эмпирических гипотез. Теория измерений. Меры близости в пространстве разнотипных признаков. Классификация задач анализа данных. Базовые гипотезы. Статистическая постановка задачи распознавания образов. Байесово решающее правило. Параметрические и непараметрические подходы к распознаванию. Эвристические алгоритмы распознавания образов. Статистическая и комбинаторная постановки задачи таксономии. Основные алгоритмы решения задачи таксономии. Выбор системы информативных признаков. Задачи комбинированного типа. Задача естественной классификации. Технологии сравнения алгоритмов анализа данных на конкретных задачах и сериях задач.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основные задачи и методы интеллектуального анализа данных; владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; уметь: формулировать задачи анализа</p>



					<p>данных, выбирать адекватные алгоритмы их решения, оценивать качество получаемых решений. Обладает навыками в процессе профессиональной деятельности выявлять возникающие задачи анализа данных, умеет их формализовать и определять наиболее адекватные методы их решения.</p>
1	Современная концепция построения систем	2	3	Технология разработки программного обеспечения	<p>Научно-исследовательская работа докторанта</p> <p><b>Цель курса:</b> ознакомить с подходами к разработке информационных систем, последовательностью перехода от концептуальной модели при разработке информационной системы к детальному описанию разрабатываемой системы, методологией разработки информационных систем в приложении к экономическим и бизнес-ориентированным информационным системам, использовании гибких методологий разработки программного обеспечения, понятиями процесса управления требованиями, основами разработки интерфейсов, в том числе речевых, для информационных систем.</p> <p><b>Содержание:</b> Понятие информационной системы (ИС). Жизненный цикл программного обеспечения. Методические аспекты проектирования информационных систем. Процесс управления требованиями. Общие принципы проектирования ИС. Унифицированный язык визуального моделирования Unified Modeling Language (UML)</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основы информационных систем; формальные модели систем; модели предметных областей информационных систем; методы анализа и синтеза информационных систем; модели бизнес-процессов; объектно-ориентированный подход; анализ структур информационных систем; механизмы интеграции систем. уметь: разрабатывать модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом; применять на практике методы и</p>

					<p>средства проектирования информационных систем; оценивать качество проекта информационных систем; осуществлять контроль за разработкой проектной документации. владеть навыками: анализа информационных систем; разработки математических моделей информационных систем; формирования и оформления спецификаций требований в условиях гибких технологий программирования. быть компетентными - в организации и проведении анализа и синтеза информационных систем.</p>
2	Нейронные сети	2	3	Интеллектуальные информационные системы	<p>Научно-исследовательская работа докторанта</p> <p><b>Цель курса:</b> Курс посвящен изучению классических нейросетевых моделей, построению нейронных сетей для решения различных прикладных задач</p> <p><b>Содержание:</b> Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Формальный нейрон Маккалока-Питтса. Нейрон в персептроне Розенблатта. Представимость и обучаемость персептрона. Проблема функции «исключающее ИЛИ». Линейная разделимость. Преодоление проблемы линейной разделимости. Распознавание образов. Персептроны. Прототипы задач: аппроксимация многомерных функций, классификация образов. Рекуррентные сети. Нейросетевая оптимизация. Предобработка данных. Нечеткие нейронные сети</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> овладеть навыками постановки и решения задач с помощью различных нейросетевых моделей. дать навыки постановки и решения различных типов задач с помощью нейронных сетей; научить выбору адекватных нейросетевых моделей и алгоритмов для решения вышеуказанных задач Докторанты должны уметь выбрать адекватный алгоритм для решения той или иной задачи.</p>
2	Нейронные вычисления и их приложения	2	3	Интеллектуальные информационные системы	<p>Научно-исследовательская работа</p> <p><b>Цель курса:</b> ознакомление с новой областью информатики и обучение квалифицированному использованию аппарата нейронных сетей для</p>

					докторанта	<p>решения прикладных задач.</p> <p><b>Содержание:</b> Введение в нейронные вычисления. Принципы организации и функционирования ИНС. Первые ИНС. Персептрон. Адаптивный линейный элемент. Ассоциативные сети. Сети преобразования данных. Подготовка данных для обучения ИНС. Перспективы развития и применения ИНС и нейрокомпьютеров</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основные принципы организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах; основные архитектуры нейрокомпьютерных систем и области их применения; основные способы и правила обучения нейрокомпьютерных систем; иметь навыки разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем; уметь делать оценки и сравнивать качество обучения и функционирования различных моделей нейрокомпьютерных систем.</p>
3	Языки представления	2	3	Технология разработки программного обеспечения	Научно-исследовательская работа докторанта	<p><b>Цель курса:</b> дать общее представление о современных языках представления; показать различные способы записи операторов, обеспечивающих реализацию любого алгоритма (следование, развилка, повторение); привитие практических навыков для реализации задач данной предметной области</p> <p><b>Содержание:</b> Основы программирования на языке Java. Операторы присваивания. Условный оператор. Оператор варианта. Трансцендентные функции (методы). Экспоненциальные функции. Массивы. Символьные данные и их внутреннее представление. Строковый тип данных. Программирование “без классов”. Классы и их демонстрация. Базовые классы упаковки Java. AWT (Abstract Window Toolkit). Компоненты Windows-форм. Кнопки – Button. Флажки – Checkbox, Choice.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основные определения и понятия курса, средства записи операторов, работа с графикой, работа с формами и меню. уметь: разрабатывать</p>

					программы задач на Java, записывать их и выполнять на ЭВМ. Приобретает навыки: разработки программ различных вычислительных процессов.
3	Компьютерно-интегрированные технологии в электронике	2	3	Технология разработки программного обеспечения	<p><b>Цель курса:</b> научить использовать в научно-исследовательской практике основных общематематических пакетов программ (Matlab, Octave, Scilab, OMatrix и др.), специализированных пакетов для решения уравнений в частных производных (ANSIS, FlexPDE, FemLab, FreeFEM), моделирования электронных устройств (MicroCap, Electronics Workbench).</p> <p><b>Содержание:</b> 2D – графика Matlab clone и GNUPlot. Основные функции и их свойства. 3D – графика Matlab clone и GNUPlot. Основные функции и их свойства. Функции 3D визуализации. Полные и разреженные матрицы. Индексация. Матричные и скалярные функции. Элементы программирования в Matlab clone средах. Команды, переменные, ключевые слова, операторы, управление потоком вычислений. Чтение и интерпретация стандартных файлов звука и изображения. Понятие об одномерной и двумерной цифровой фильтрации. Интерполяция. Применение для обработки звука и изображений. ОДУ - солверы. Начальные и краевые задачи. Уравнения Блоха, <math>\pi</math> и <math>\pi/2</math> импульсы, спиновое эхо. Собственные частоты кантилевера. УМФ. FreeFEM и FlexPDE. Описание области и постановка краевых задач. Уравнения Максвелла, электростатика и магнитостатика. Экспорт данных и визуализация полей средствами Matlab. Функции оптимизации. Применение к задаче фитирования экспериментальных данных. Программы схемотехнического моделирования. PSpice, MicroCap, Electronics Work bench. Моделирование схем на транзисторах и ОУ.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основные информационные</p>

					<p>структуры, используемые в математическом моделировании (переменные, массивы, векторы, матрицы, классы), методы создания, импорта/экспорта и операции с этими структурами; наиболее часто используемые в научных исследованиях математические модели (алгебраические и трансцендентные системы уравнений, ОДУ, УМФ, фильтрация, оптимизация); стандарты представления и хранения экспериментальных данных, методы их экспорта/импорта и обработки; уметь: решать практические задачи научных исследований с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя, находить и осваивать новые общематематические и специализированные программные средства; владеть навыками: современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общенаучных задач в своей профессиональной сфере и для организации труда; быть компетентным - в проведение научных исследований с помощью компьютерных технологий.</p>
4	OLAP технология	2	3	<p>Технология проектирования средств программирования</p>	<p>Научно-исследовательская работа докторанта</p> <p><b>Цель курса:</b> рассмотреть область современных информационных технологий, как системы анализа данных. Проанализировать основной инструмент аналитической обработки информации - OLAP-технологии. Раскрывать суть понятия OLAP и значение OLAP-систем в современном бизнес-процессе. Понятия структуры и процесс работы ROLAP-сервера. В качестве примера реализации данных OLAP-технологий приведена аналитическая платформа Deductor.</p> <p><b>Содержание:</b> Введение. Универсальные критерии определения OLAP. Классификация OLAP-продуктов. OLAP-клиент - OLAP-сервер: "за" и "против". Объем обрабатываемых данных. Производительность системы. Организация архитектур с прямым доступом к первичным данным.</p>

					<p>Мощность ПК пользователей. Сетевой трафик. Затраты на внедрение и сопровождение. Принципы работы OLAP-клиентов.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> обучающийся должен знать определение OLAP-технологий; аппаратные средства OLAP-технологий; программные средства для создания и использования OLAP-технологий; инструментальные интегрированные программные среды разработчиков OLAP-технологий; этапы и технология создания и использования OLAP; уметь применять программные средства разработки, использовать инструментальные функции интегрированных программных сред разработчиков; пользоваться аппаратными средствами создания OLAP</p>
4	Нечеткие управления	2	3	<p>Технология проектирования средств программирования</p> <p>Научно-исследовательская работа докторанта</p>	<p><b>Цель курса:</b> изучения дисциплины – освоение теории и практики применения методов нечеткой логики для построения информационных и управляющих систем.</p> <p><b>Содержание:</b> Нечеткие множества. Функциональные характеристики. Нечеткие отношения и их свойства. Нечеткая логика. Управление в условиях неопределенности. Нечеткая логика и управление. Нечеткие множества. Нейронные сети. Синтез нечетких регуляторов. Синтез нечетких регуляторов. Устойчивость нечетких систем управления. Метод векторного поля. Исследование системы с нечетким управлением.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: основные положения теории управления, особенности задач управления, относящихся к различным областям техники и технологий, современные методы и модели анализа и синтеза систем управления, применение методов и моделей современной теории управления для создания и проектирования информационных систем. владеть: методами расчета динамических систем в технике, общей теории систем и информатике, об областях применения систем для управления</p>

					<p>процессами в информационных системах. уметь: решать задачи анализа и синтеза систем управления с использованием современного математического аппарата, систем программирования и математических пакетов</p>
5	<p>Анализ и оценка рисков в управлении информационной безопасности</p>	2	3	Криптология	<p><b>Цель курса:</b> является изучение методов и средств управления информационной безопасностью (ИБ) в организации, а также изучение основных подходов к разработке, реализации, эксплуатации, анализу, сопровождению и совершенствованию систем управления информационной безопасностью (СУИБ) определенного объекта</p> <p><b>Содержание:</b> Основы управления ИБ. Системы управления ИБ. Базовые вопросы управления ИБ. Стандартизация в области управления ИБ. Основы управления рисками ИБ. Процессы управления ИБ. Анализ рисков ИБ. Ролевая структура СУИБ. Внедрение разработанных процессов. Документ «Положение о применимости». Выбор области действия СУИБ. Разработка методики оценки рисков ИБ. Организация работы службы безопасности предприятия. Проектирование отдельного процесса СУИБ конкретного объекта</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: современные подходы к управлению ИБ и направления их развития; основные стандарты, регламентирующие управление ИБ; принципы построения СУИБ; принципы разработки процессов управления ИБ; уметь: анализировать текущее состояние ИБ на предприятии с целью разработки требований к разрабатываемым процессам управления ИБ; определять цели и задачи, решаемые разрабатываемыми процессами управления ИБ; применять процессный подход к управлению ИБ в различных сферах деятельности; владеть: навыками управления информационной безопасностью простых объектов</p>

5	Параллельное программирование на CUDA	2	3	Криптология	Научно-исследовательская работа докторанта	<p><b>Цель курса:</b> обеспечение знаниями особенности работы с технологией CUDA и способы оптимизация программ.</p> <p><b>Содержание:</b> Многоядерные системы. Отличия архитектур CPU и GPU. История развития GPU. Применение вычислений на GPU. Установка NVIDIA CUDA. Установка на Windows. Установка CUDA под Linux. Основы CUDA. Общие понятия. Типы памяти. Расширение языка Си. Примеры программ. Первая программа. Библиотеки CUDA. CUBLAS. CUSPARSE.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> при изучении курса докторанты должны: знать: использование видеокарты для неграфических вычислений в научной работе; уметь: создавать параллельных программ для вычислительных систем с распределенной, общей оперативной памятью; распараллеливать вычислительных алгоритмов; владеть навыками: в построении параллельных аналогов вычислительных алгоритмов; быть компетентными: в формулировке основных проблем предметной области, применять универсальные методы и средства для их решения; способность разрабатывать алгоритмы, вычислительные модели и модели данных для реализации функциональности информационных систем и программного обеспечения.</p>
6	Курс зарубежного консультанта "Управление ИТ-сервисами и контентом"	2	3	Интерфейсы программных систем	Научно-исследовательская работа докторанта	<p><b>Цель курса:</b> сформировать знания о современных тенденциях управления интегрированными сервисами, платформами, контентом.</p> <p><b>Содержание:</b> ИТ-сервис – основа деятельности современной ИС службы. ITIL/ITSM - концептуальная основа процессов ИС-службы. Основные функции систем управления контентом. Классификация систем управления контентом: ECM, CMS, Framework, корпоративный портал. Решения и системы в области ECM. Решения и системы в области корпоративных порталов. Контент-менеджмент в CMS 1С-Битрикс.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> знать: виды</p>



					<p>контента информационных ресурсов предприятия и Интернет-ресурсов, процессы управления жизненным циклом цифрового контента, процессы создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов); уметь: управлять процессами жизненного цикла контента предприятия и Интернет-ресурсов, управлять процессами создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов); владеть – методами управления процессами жизненного цикла контента предприятия и Интернет-ресурсов, методами управления процессами создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов), методами проектирования, разработки и реализации технического решения в области создания систем управления контентом Интернет-ресурсов и систем управления контентом предприятия</p>
6	Теория цифровой обработки сигналов и распознавания образов	2	3	Интерфейсы программных систем	<p>Научно-исследовательская работа докторанта</p> <p><b>Цель курса:</b> исследование методов квантования изображений, их восстановлению и масштабированию с помощью методов интерполяции, улучшению изображений с помощью методов линейной и нелинейной пространственной и частотной фильтрации, сокращению избыточности изображений с помощью методов сжатия изображений на основе дискретного косинусного и ветвлённого преобразований.</p> <p><b>Содержание:</b> Основные формы и методы восприятия. Операционная схема процедуры восприятия. Обнаружение и распознавание. Задача обнаружения. Статистические критерии обнаружения. Основные понятия. Задача распознавания. Образы и классы образов. Понятие задачи классификации и распознавания. Классификация методов распознавания. Спектральные и корреляционные методы распознавания. Корреляторы. Анализаторы спектров случайных процессов. Цифровой анализ спектров.</p>

					<p>Корреляционно-разностный метод. Методы распознавания по срезам и проекциям. Использование гистограмм при распознавании изображений.</p> <p><b>Ожидаемый результат:</b> При изучении курса докторанты должны: знать: научные основы и методику работы с цифровой обработки информации; современные методы цифровой обработки информации на объекте информатизации на основе отечественных и международных стандартов; методы и средства цифровой обработки информатизации; роль и задачи методов и средств для распознавания образов в современных информационно-управляющих и информационно-вычислительных системах различного назначения; современные подходы к построению систем распознавания образов; системы распознавания образов как объекта информационного воздействия, критериев оценки ее эффективности и методов обеспечения ее эффективности; уметь: выбирать и анализировать показатели и критерии качества для отдельных методов распознавания образов и систем распознавания образов в целом; пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам распознавания образов; применять полученные знания при выполнении квалификационных работ, а также в ходе научных исследований; владеть навыками: анализа и объективной количественной оценки эффективности тех или иных методов и алгоритмов распознавания образов; формальной постановки и решения задачи построения систем распознавания образов различного назначения; быть компетентными: формулировать в виде теорем и доказывать утверждения о потенциально достижимых оценках вычислительной эффективности тех или иных методов распознавания образов; формализовать требования и ограничения на разработку систем распознавания образов с</p>
--	--	--	--	--	---

						использованием различных методов и алгоритмов и соизмерять реальные характеристики с теоретическими результатами
--	--	--	--	--	--	--

**ПЕРЕЧЕНЬ  
ДИСЦИПЛИН ПО ВЫБОРУ**

Форма обучения: Докторантура

Срок обучения: 3 года

Наименование дисциплины	Код дисциплины	Кол-во кредитов		Семестр
		PK	ESTS	
<b>Профилирующие дисциплины</b>				
<b>Компонент по выбору 1</b>				
Методы интеллектуального анализа данных	MIAD7201	2	3	1
Современная концепция построения систем	SKP7201	2	3	
<b>Компонент по выбору 2</b>				
Нейронные сети	NS7202	2	3	1
Нейронные вычисления и их приложения	NVIP7202	2	3	
<b>Компонент по выбору 3</b>				
Языки представления	YaP7203	2	3	1
Компьютерно-интегрированные технологии в электронике	KITE7203	2	3	
<b>Компонент по выбору 4</b>				
OLAP технология	OT7204	2	3	1
Нечеткие управления	NU7204	2	3	
<b>Компонент по выбору 5</b>				
Анализ и оценка рисков в управлении информационной безопасности	AORuIB7205	2	3	1
Параллельное программирование на CUDA	PPC7205	2	3	
<b>Компонент по выбору 6</b>				
Курс зарубежного консультанта "Управление ИТ-сервисами и контентом"	KZK7206	2	3	1
Теория цифровой обработки сигналов и распознавания образов	TCOSRO7206	2	3	

№	Name of the discipline	Number of loans		Prerequisites	Postrequisites	Short description of the content, the aims of education, expected results (knowledge, abilities, skills, competencies)
		RK	ECTS			
<b>Main disciplines</b>						
<b>Elective courses (EC)</b>						
1	Data mining methods	2	3	Software Development Technology	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b>            Formation of an idea of the types of problems arising in the field of data mining and methods of solving them that will help the doctoral candidate to identify, formalize and successfully solve the practical problems of data analysis arising in the course of their professional activities</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> The empirical hypothesis. Strengthening of empirical hypotheses. The theory of measurements. Measures of proximity in space of different types. Classification of data analysis tasks. Basic hypotheses. Statistical formulation of the problem of pattern recognition. Bayesian decision rule. Parametric and nonparametric approaches to recognition. Heuristic algorithms for pattern recognition. Statistical and combinatorial statements of the taxonomy problem. Basic algorithms for solving the taxonomy problem. Choice of a system of informative signs. Tasks of a combined type. The problem of natural classification. Technologies for comparing data analysis algorithms for specific tasks and series of tasks.</p> <p><b>Expectedated result:</b> know: the main tasks and methods of data mining; owns a culture of thinking, is capable of generalizing, analyzing, perceiving information, setting goals and choosing ways to achieve it; be able to: formulate the tasks of data analysis, select adequate algorithms for their solution, and evaluate the quality of the solutions obtained. Possesses the skills in the process of professional activity to identify the emerging problems of data analysis,</p>

						knows how to formalize them and determine the most appropriate methods for their solution.
1	Modern concept building systems	2	3	Software Development Technology	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b> to familiarize with approaches to the development of information systems, the sequence of the transition from the conceptual model in the development of an information system to a detailed description of the system being developed, the methodology of developing information systems in an application to economic and business-oriented information systems, using flexible software development methodologies, the fundamentals of the development of interfaces, including speech, for information systems.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> The concept of information system (IS). The life cycle of software. Methodical aspects of designing information systems. The process of requirements management. General principles of IS design. Unified Modeling Language Unified Modeling Language (UML)</p> <p><b>Expected result:</b> know: the basics of information systems; formal models of systems; model of subject areas of information systems; methods of analysis and synthesis of information systems; business process models; object-oriented approach; analysis of information system structures; mechanisms of system integration. be able to: develop models of subject areas; conduct research on the characteristics of components and information systems in general; to apply in practice methods and means of designing information systems; assess the quality of the project information systems; to control the development of project documentation. own skills: the analysis of information systems; development of mathematical models of information systems; formation and registration of specifications of requirements in conditions of flexible programming technologies. be competent in organizing and conducting analysis and synthesis of information systems.</p>

2	Neural network	2	3	Intelligent Information Systems	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b> The course is devoted to the study of classical neural network models, the construction of neural networks for solving various applied problems</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Biological aspects of nervous activity. Neuron. Axon. Synapse. Reflex arc. The formal McCulloch-Pitts neuron. Neuron in the perceptron of Rosenblatt. Representativeness and learning ability of the perceptron. The problem of the "exclusive OR" function. Linear separability. Overcoming the problem of linear separability. Pattern recognition. Perceptrons. Prototypes of problems: approximation of multidimensional functions, classification of images. Recurrent networks. Neural network optimization. Preprocessing of data. Fuzzy neural networks</p> <p><b>Expectedated result:</b> master the skills of setting and solving problems using various neural network models. give skills in setting and solving various types of tasks with the help of neural networks; to teach the choice of adequate neural network models and algorithms for solving the above problems. Doctoral students should be able to choose an adequate algorithm for solving this or that problem.</p>
2	Neural computations and their application	2	3	Intelligent Information Systems	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b> acquaintance with the new field of informatics and training in the qualified use of the apparatus of neural networks for solving applied problems.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Introduction to neural computing. Principles of organization and functioning of ANN. The first INS. Perceptron. Adaptive linear element. Associative networks. Data transformation networks. Preparation of data for INS training. Prospects for the development and application of INS and neurocomputers</p> <p><b>Expectedated result:</b> know: the basic principles of the organization of information processes in neurocomputer systems; the main architectures of neurocomputer systems and their applications; basic methods and rules of</p>

					training of neurocomputer systems; have the skills to develop and implement software models of neurocomputer systems; be able to make assessments and compare the quality of training and the functioning of various models of neurocomputer systems.
3	Representation languages	2	3	Software Development Technology	<p>Scientific research work of the doctoral student</p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> give a general idea of modern presentation languages; show different ways of writing operators that implement any algorithm (follow, fork, repetition); inculcation of practical skills for the implementation of the tasks of the given subject area</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Basics of programming in the Java language. Assignment operators. Conditional operator. Variant operator. Transcendental functions (methods). Exponential functions. Arrays. Character data and their internal representation. String data type. Programming "without classes." Classes and their demonstration. Basic Java packaging classes. AWT (Abstract Window Toolkit). Components of Windows-forms. Buttons - Button. Checkboxes, Choice.</p> <p><b>Expected result:</b> know: the basic definitions and concepts of the course, the means of recording operators, working with graphics, working with forms and menus. be able to: develop programs for Java tasks, record them and execute them on a computer. Acquires skills: developing programs of various computing processes.</p>
3	Computer integrated technologies in electronics	2	3	Software Development Technology	<p>Scientific research work of the doctoral student</p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> learn how to use the basic software packages (Matlab, Octave, Scilab, OMatrix, etc.), specialized packages for solving partial differential equations (ANSIS, FlexPDE, FemLab, FreeFEM), modeling of electronic devices (MicroCap, Electronics Workbench).</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> 2D - graphics Matlab clone and GNUPlot. Main functions and their properties. 3D graphics Matlab clone and GNUPlot. Main functions and their properties. Functions of 3D visualization. Full and sparse matrices. Indexing. Matrix and scalar functions. Elements of</p>



					<p>programming in Matlab clone environments. Commands, variables, keywords, operators, flow control calculations. Read and interpret standard sound and image files. The concept of one-dimensional and two-dimensional digital filtering. Interpolation. Application for sound processing and images. ODE is the Solver. Initial and boundary value problems. Bloch equations, <math>\pi</math> and <math>\pi / 2</math> pulses, spin echo. Natural cantilever frequencies. MFI. FreeFEM and FlexPDE. Description of the domain and statement of boundary value problems. Maxwell's equations, electrostatics and magnetostatics. Export data and visualize fields using Matlab. Optimization functions. Application to the problem of fitting experimental data. Programs of circuit simulation. PSpice, MicroCap, Electronics Work bench. Simulation of circuits on transistors and op amps.</p> <p><b>Expectedated result:</b> to know: the basic information structures used in mathematical modeling (variables, arrays, vectors, matrices, classes), methods of creation, import / export and operation with these structures; most often used in scientific research mathematical models (algebraic and transcendental systems of equations, ODE, MFI, filtration, optimization); standards for the presentation and storage of experimental data, methods for their export / import and processing; be able to: solve practical problems of scientific research with the help of modern end-user tools, find and master new general mathematical and specialized software; master the skills: modern information and information and communication technologies and tools for solving general scientific problems in their professional sphere and for organizing work; be competent - in the conduct of scientific research using computer technology.</p>
4	OLAP technology	2	3	Software design tools technology	<p><b>Scientific research work of the doctoral student</b></p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> consider the field of modern information technology as a data analysis system. Analyze the main tool of analytical information processing - OLAP-technologies. Disclose the essence of the concept of</p>

					<p>OLAP and the value of OLAP-systems in the modern business process. Concepts of the structure and workflow of the ROLAP server. As an example of the implementation of these OLAP-technologies, analytical platform Deductor is presented.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Introduction. Universal criteria for determining OLAP. Classification of OLAP products. OLAP-client - OLAP-server: "for" and "against". The amount of data processed. System performance. Organization of architectures with direct access to primary data. Power PC users. Network traffic. Costs for implementation and maintenance. Principles of work of OLAP-clients.</p> <p><b>Expected result:</b> The trainee must know the definition of OLAP-technologies; Hardware OLAP-technologies; software tools for creating and using OLAP-technologies; Instrumental integrated software environments for developers of OLAP-technologies; stages and technology of creating and using OLAP; be able to use software development tools, use the tool functions of integrated software development environments; use the hardware for creating OLAP</p>
4	Fuzzy control	2	3	Software design tools technology	<p>Scientific research work of the doctoral student</p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> studying the discipline - mastering the theory and practice of applying fuzzy logic methods for building information and control systems.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Fuzzy sets. Functional characteristics. Fuzzy relationships and their properties. Fuzzy logic. Management in conditions of uncertainty. Fuzzy logic and control. Fuzzy sets. Neural networks. Synthesis of fuzzy regulators. Synthesis of fuzzy regulators. Stability of fuzzy control systems. Vector Field Method. Investigation of a system with fuzzy control.</p> <p><b>Expected result:</b> to know: the main provisions of the theory of management, the features of management tasks relating to various fields of technology and technology, modern methods and models of analysis and synthesis of control</p>

					systems, the application of methods and models of modern management theory for the creation and design of information systems. Possess: methods of calculating dynamic systems in engineering, general theory of systems and informatics, the areas of application of systems for managing processes in information systems. be able to: solve problems of analysis and synthesis of control systems using modern mathematical apparatus, programming systems and mathematical packages
5	Analysis and risk assessment in the management of information security	2	3	Cryptology	<p><b>Scientific research work of the doctoral student</b></p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> is the study of methods and tools of information security management in the organization, as well as the study of the main approaches to the development, implementation, operation, analysis, maintenance and improvement of information security management systems (ISMS) of a certain object</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Fundamentals of IS management. Control systems IB. Basic issues of IS management. Standardization in the field of IS management. Fundamentals of risk management IB. Management processes IB. Risk analysis IS. The role of the ISMS. Implementation of the developed processes. The document "Regulations on applicability". Select the scope of the ISMS. Development of methods for assessing the risks of information security. Organization of work of security service of the enterprise. Designing a separate ISMS process for a particular facility</p> <p><b>Expected result:</b> know: modern approaches to the management of information security and the directions of their development; the main standards governing IS management; principles of ISMS construction; the principles of developing IS management processes; be able to: analyze the current state of information security in the enterprise in order to develop requirements for the development of IS management processes; To determine the goals and tasks solved by the developed IS management processes; apply a process approach to the management of</p>

						information security in various fields of activity; Own: skills management information security of simple objects
5	Parallel programming with CUDA	2	3	Cryptology	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b> providing knowledge of the features of working with CUDA technology and ways to optimize programs.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Multi-core systems. Differences between CPU and GPU architectures. History of the development of GPU. Application of calculations on the GPU. Installation of NVIDIA CUDA. Installing on Windows. Installing CUDA under Linux. The basics of CUDA. General concepts. Types of memory. Expanding the C language. Examples of programs. The first program. Libraries of CUDA. CUBLAS. CUSPARSE.</p> <p><b>Expected result:</b> In studying the course, doctoral students should: Know: using a video card for non-graphical computing in scientific work. Be able to: create parallel programs for computing systems with distributed, shared memory; Parallelize the computational algorithms; master the skills: in building parallel analogs of computational algorithms; be competent: in formulating the main problems of the subject area, apply universal methods and tools for their solution; the ability to develop algorithms, computational models and data models for the implementation of the functionality of information systems and software.</p>
6	The course of the foreign consultant "IT management services and content"	2	3	Interfaces of software systems	Scientific research work of the doctoral student	<p><b>Aims of study of discipline:</b> to generate knowledge about modern trends in management of integrated services, platforms, content.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> IT service is the basis of the activity of the modern IS service. ITIL / ITSM is the conceptual basis of the IS-service processes. Main functions of content management systems. Classification of content management systems: ECM, CMS, Framework, corporate portal. Solutions and systems in the field of ECM. Solutions and systems in the field of corporate portals. Content management in CMS 1C-Bitrix.</p> <p><b>Expected result:</b> know: the types of</p>

					content of information resources of the enterprise and Internet resources, the processes of managing the life cycle of digital content, the processes of creating and using information services (content services); be able to: manage the life cycle of enterprise content and Internet resources, manage the creation and use of information services (content services; own methods of managing the life cycle of enterprise content and Internet resources, methods of managing the processes of creating and using information services (content services), methods of designing, developing and implementing a technical solution for the creation of content management systems for Internet resources and enterprise content management systems
6	The theory of digital signal processing and pattern recognition	2	3	Interfaces of software systems	<p>Scientific research work of the doctoral student</p> <p><b>Aims of study of discipline:</b> research of image quantization methods, their reconstruction and scaling by means of interpolation methods, image enhancement using linear and nonlinear spatial and frequency filtering techniques, and reduction of image redundancy using image compression methods based on discrete cosine and wavelet transformations.</p> <p><b>Short maintenance of discipline:</b> Basic forms and methods of perception. Operating diagram of the procedure for perception. Detection and recognition. Detection task. Statistical detection criteria. Basic concepts. The task of recognition. Images and classes of images. The concept of the problem of classification and recognition. Classification of recognition methods. Spectral and correlation methods of recognition. Correlators. Analyzers of spectra of random processes. Digital analysis of spectra. Correlation-difference method. Methods of recognition by slices and projections. Use of histograms when recognizing images.</p> <p><b>Expected result:</b> In studying the course, doctoral students should: know: the scientific basis and methods of working with digital information processing; modern methods of digital information processing on the object of informatization on the basis of domestic</p>

					<p>and international standards; methods and means of digital processing of information; role and tasks of methods and tools for pattern recognition in modern information-control and information-computing systems of various purposes; modern approaches to the construction of systems for pattern recognition; system of pattern recognition as an object of information impact, criteria for evaluating its effectiveness and methods for ensuring its effectiveness; be able to: choose and analyze indicators and quality criteria for individual methods of pattern recognition and pattern recognition systems in general; to use modern scientific and technical information on the problems and problems of pattern recognition; Apply the acquired knowledge in the course projects and final qualification works, as well as in the course of scientific research; own skills: analysis and objective quantification of the effectiveness of certain methods and algorithms for pattern recognition; formal formulation and solution of the problem of constructing image recognition systems for various purposes; Be competent: formulate in the form of theorems and prove statements about potentially achievable estimates of the computational effectiveness of certain methods of pattern recognition; formalize the requirements and limitations for the development of pattern recognition systems using various methods and algorithms and to measure real characteristics with theoretical results</p>
--	--	--	--	--	--

## LIST OF COMPONENTS BY CHOICE

**Form of education: doctoral study**

**Studying term: 3 years**

Name of the discipline	Code of discipline	Number of loans		Semester
		RK	ECTS	
<b>Main disciplines</b>				
<b>Component on a choice 1</b>				
Data mining methods	DMM7201	2	3	1
Modern concept building systems	MCBS7201	2	3	
<b>Component on a choice 2</b>				
Neural network	NN7202	2	3	1
Neural computations and their application	NCA7202	2	3	
<b>Component on a choice 3</b>				
Representation languages	RL7203	2	3	1
Computer integrated technologies in electronics	CITE7203	2	3	
<b>Component on a choice 4</b>				
OLAP technology	OT7204	2	3	1
Fuzzy control	FC7204	2	3	
<b>Component on a choice 5</b>				
Analysis and risk assessment in the management of information security	ARAMIS7205	2	3	1
Parallel programming with CUDA	PPC7205	2	3	
<b>Component on a choice 6</b>				
The course of the foreign consultant "IT management services and content"	CFC7206	2	3	1
The theory of digital signal processing and pattern recognition	TTDSPPR7206	2	3	

