



**Институт Автоматики и информационных технологий
Кафедра «Высшая математика и моделирование»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

7М06105 - «КИБЕРНЕТИКА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (профильное направление – 2 года)

Код и классификация области образования: 7М06 Информационно-коммуникационные технологии

Код и классификация направлений подготовки: 7М061 Информационно-коммуникационные технологии

Группа образовательных программ: М094 Информационные технологии

Уровень по НРК: 7М

Уровень по ОРК: 7

Срок обучения: 2 года

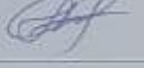
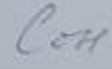
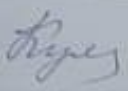
Объем кредитов: 120

Алматы 2024

Образовательная программа 7М06105 – Кибернетика и искусственный интеллект» утверждена на заседании Учёного совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.
Протокол №12 от 22.04.2024

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им. К.И. Сатпаева.
Протокол № 6 от «19» 04. 2024 г.

Образовательная программа 7М06105 – Кибернетика и искусственный интеллект» разработана академическим комитетом по направлению 7М061 «Информационно-коммуникационные технологии»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Тулешева Гульнара Алиповна	Кандидат физико-математических наук / доцент	Заведующая кафедрой	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Профессорско-преподавательский состав:				
Сакабеков Аужан Сакабекович	Доктор физико-математических наук // профессор	Профессор	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Уалиев Жомарт Разханович	PhD	Ассоциированный профессор	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Лукпанова Лаззат Хамитовна		Старший преподаватель	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Ажибекова Алия Сапарбековна		Старший преподаватель	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Работодатели:				
Уалиев Заир Гахипович	Доктор физико-математических наук // профессор	Генеральный директор	Институт механики и машиноведения им. академика У.А. Джолдасбекова	
Обучающиеся:				
Сои Евгений Юрьевич		Магистрант	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	
Кулжан Диляра		Магистрант	НАО «КазННТУ им. К.И.Сатпаева»	

Оглавление

Список сокращений и обозначений

1. Описание образовательной программы
2. Цель и задачи образовательной программы
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
4. Паспорт образовательной программы
 - 4.1. Общие сведения
 - 4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
5. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

ОП – образовательная программа

РО – результаты обучения

КиИИ – Кибернетика и искусственный интеллект

ИУП – индивидуальный план обучения

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа (ОП) высшего профессионального образования обеспечивает реализацию государственного образовательного стандарта с учетом вида высшего учебного заведения, образовательных потребностей и запросов обучающихся и включает в себя рабочий учебный план, силлабусы (рабочие программы учебных курсов), дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Основная идея образовательной программы заключается в реализации непрерывного процесса подготовки профессиональных кадров нового поколения, способных к работе, направленной на преобразование нового научного потенциала Казахстана с сырьевой на инновационную посредством разработки и реализации устойчивых тенденций в сфере цифровых сервисно-эксплуатационных услуг.

Уникальность ОП «Кибернетики и искусственного интеллект» определяется теми компетенциями, которыми обладает магистр, прошедший образование по данной программе.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: Целью образовательной программы является обучение магистрантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций.

Целью образовательной программы является целенаправленная подготовка специалистов, обладающих ценными знаниями по технологиям будущего – технологиям искусственного интеллекта, которые будут выгодно их отличать на международном рынке IT-услуг.

Они изучат основные методы искусственного интеллекта на простых, «осязаемых» примерах и покажем математическую основу машинного обучения и искусственного интеллекта. Основная задача этого направления – моделирование интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. По окончании курса выпускники узнают работающие алгоритмы машинного обучения, чтобы применять их в своих задачах (теоретических или прикладных). Образовательная программа предполагает освоение фундаментальных знаний в математике и искусственного интеллекта. Выпускники получают возможность освоить практически все навыки необходимые в области Data Science, Data Engineering, Quantitative Analysis (на языках Python и R).

Особенностью данной магистерской программы является подготовка выпускников, способных вести следующие виды профессиональной деятельности:

- производственная;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая.

Объекты профессиональной деятельности.

Выпускники программы могут реализовать себя в следующих видах профессиональной деятельности:

- средне специальные учебные заведения;
- производственные предприятия;

профессиональная деятельность в области компьютерного программирования; - специалиста, ведущего специалиста, ведущего инженера, инженера программиста в организационно-управленческих организациях;

в проектных организациях как разработчик математических и компьютерных моделей, математик-программист;

Задачи ОП:

Задача 1: Изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла, направлений развития искусственного интеллекта, развитие у обучающихся компетенций в проектировании и использовании современных интеллектуальных систем в профессиональной деятельности.

Задача 2: Подготовка высококвалифицированных кадров, способных разрабатывать как компьютерные, так и математические модели для различных приложений в условиях становления и развития цифровой экономики.

Задача 3: Готовность специалистов к поиску и получению новой информации, необходимой для решения профессиональных задач в области кибернетики и искусственного интеллекта.

Задача 4: Готовить продукт интеллектуальной деятельности человека, изучает его структуру, и стремится воспроизвести этот продукт средствами современной техники.

Задача 5: Готовность специалистов к самообучению и постоянному повышению квалификации в течение всего периода профессиональной деятельности.

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Перечень компетенции

Общие компетенции

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;

- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;

- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;

- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

- производственная деятельность:
- способностью самостоятельно проводить производственные, полевые и лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;
- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач; – проектная деятельность:
- способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно исследовательских и научно-производственных работ;
- готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач; – организационно-управленческая деятельность:
- готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
- готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

Результаты обучения

РО1 - знать и понимать современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации и интернационализации; методологию научного познания; достижения мировой и казахстанской науки в соответствующей области; (осознавать и принимать) социальную ответственность науки и образования; в совершенстве иностранный язык для осуществления научной коммуникации и международного сотрудничества;

РО2 - уметь организовывать, планировать и реализовывать процесс научных исследований; анализировать, оценивать и сравнивать различные теоретические

концепции в области исследования и делать выводы; анализировать и обрабатывать информацию из различных источников;

PO3 - уметь проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа; генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания;

PO4 - иметь навыки критического анализа, оценки и сравнения различных научных теорий и идей; аналитической и экспериментальной научной деятельности; планирования и прогнозирования результатов исследования; ораторского искусства и публичного выступления на международных научных форумах, конференциях и семинарах; научного письма и научной коммуникации; планирования, координирования и реализации процессов научных исследований;

PO5 - иметь навыки системного понимания области изучения и демонстрировать качественность и результативность выбранных научных методов; участия в научных мероприятиях, фундаментальных научных отечественных и международных проектах; лидерского управления и руководства коллективом; ответственного и творческого отношения к научной и научно-педагогической деятельности;

PO6 - быть компетентным в области научной и научно-педагогической деятельности в условиях быстрого обновления и роста информационных потоков; в проведении теоретических и экспериментальных научных исследований; в постановке и решении теоретических и прикладных задач в научном исследовании; в проведении профессионального и всестороннего анализа проблем в соответствующей области.

PO7 – быть компетентным в вопросах межличностного общения и управления человеческими ресурсами; в вопросах вузовской подготовки специалистов; в проведении экспертизы научных проектов и исследований; в обеспечении постоянного профессионального роста;

PO8 – Знать постановки задач классификации, кластеризации, прогнозирования, знать алгоритмы и методы глубокого обучения;

PO9 – уметь работать с архитектурами, включающими открытые библиотеки глубокого обучения, делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выделять из практических задач их постановку для машинного обучения, работать с современными программными комплексами для решения задач машинного обучения;

PO10 – Уметь применять технологии интеллектуального анализа электронных массивов данных для решения конкретных практических проблем;

PO11 - знать особенности архитектуры графических процессоров, принципы организации гибридных вычислительных систем на базе графических процессоров, классы задач пригодные для эффективного исполнения на графических процессорах;

PO12 - уметь анализировать эффективность выполнения задачи на графическом процессоре и гибридных вычислительных системах на базе графических процессоров, производить профилирование программ;

PO13 - знать понятие стохастического анализа систем и методы стохастического моделирования, применение стохастического анализа при разработке математических моделей и исследовании различных систем и процессов;

PO14 - уметь разрабатывать математические модели и применять их в научных экспериментах, применяя современное программное обеспечение, проводить теоретические и экспериментальные исследования стохастических процессов и систем;

PO15 - владеть методами численного стохастического моделирования для проведения теоретических и экспериментальных исследований, знаниями стохастического анализа для оценивания полученных результатов исследования;

PO16 - владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации в области квантовых вычислений, основные квантовые алгоритмы, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований в данной области, основные физические платформы для реализации квантовых вычислений.

Стратегия обучения

Стратегия образовательной программы «Кибернетики и искусственного интеллект» ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов с фундаментальными знаниями в областях естествознания, инженерной механики и компьютерного моделирования для работы в сфере высоких технологий с учетом современных тенденций развития науки в целом и математическом моделировании, в частности. В процессе обучения особое внимание уделяется освоению магистрантами:

демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области кибернетики и искусственного интеллекта, основанные на передовых знаниях этой области, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области кибернетики искусственного интеллекта.

Для реализации этих целей структура занятий практически всех профильных дисциплин включает и лабораторные и практические занятия, т.е. теоретические знания студентов твердо закрепляется навыками их практического применения.

В ходе выполнения выпускниками диссертаций по образовательной программе главное внимание уделяется привитию выпускникам навыков самостоятельно или в команде разрабатывать физические или виртуальные модели сложных механических, физических и биохимических процессов и явлений, создавать компьютерные коды или применять современные программные обеспечения для их исследования.

Владение фундаментальными знаниями в различных областях и навыками компьютерного моделирования позволят выпускникам относительно легко встраиваться в рабочий процесс практически любой сферы промышленности, достаточно быстро освоить широкий круг новых технологий.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М06 Информационно-коммуникационные технологии
2	Код и классификация направлений подготовки	7М061 Информационно-коммуникационные технологии
3	Группа образовательных программ	М094 Информационные технологии
4	Наименование образовательной программы	7М06105 –" Кибернетика и искусственный интеллект"
5	Краткое описание образовательной программы	Образовательная программа 7М06105 - " Кибернетика и искусственный интеллект" Образовательная программа (ОП) высшего профессионального образования обеспечивает реализацию государственного образовательного стандарта с учетом вида высшего учебного заведения, образовательных потребностей и запросов обучающихся и включает в себя рабочий учебный план, силлабусы (рабочие программы учебных курсов), дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся. Основная идея образовательной программы заключается в реализации непрерывного процесса подготовки профессиональных кадров нового поколения, способных к работе, направленной на преобразование нового научного потенциала Казахстана с сырьевой на инновационную посредством разработки и реализации устойчивых тенденций в сфере цифровых сервисно-эксплуатационных услуг. Уникальность ОП «Кибернетики и искусственного интеллект» определяется теми компетенциями, которыми обладает магистр, прошедший образование по данной программе.
6	Цель ОП	Целью образовательной программы является обучение магистрантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций. Они изучат основные методы искусственного интеллекта на простых, «осязаемых» примерах и покажем математическую основу машинного обучения и искусственного интеллекта. Основная задача этого направления – моделирование интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. По окончании курса выпускники узнают работающие алгоритмы машинного обучения, чтобы применять их в своих задачах (теоретических или прикладных). Образовательная программа предполагает освоение фундаментальных знаний в математике и искусственного интеллекта. Выпускники получают возможность освоить практически все навыки необходимые в области Data Science, Data Engineering, Quantitative Analysis (на языках Python и R).
7	Вид ОП	магистратура

8	Уровень по НРК	7М
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	Особенностью данной магистерской программы является подготовка выпускников, способных вести следующие виды профессиональной деятельности: – производственная; – организационно-управленческая; – производственно-технологическая. Объекты профессиональной деятельности.
11	Перечень компетенций образовательной программы:	Общие компетенции – способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности; – способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач; – способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; – способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач; – способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности; – владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей; – готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; – готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности. Профессиональные компетенции Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры: – производственная деятельность: – способностью самостоятельно проводить производственные, полевые и лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач; – способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры; – способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач; – проектная деятельность:

		– способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ; – готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач; – организационно-управленческая деятельность: – готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач; – готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ; При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1 - знать и понимать современные тенденции, направления и закономерности развития отечественной науки в условиях глобализации и интернационализации; методологию научного познания; достижения мировой и казахстанской науки в соответствующей области; (осознавать и принимать) социальную ответственность науки и образования; в совершенстве иностранный язык для осуществления научной коммуникации и международного сотрудничества; РО2 - уметь организовывать, планировать и реализовывать процесс научных исследований; анализировать, оценивать и сравнивать различные теоретические концепции в области исследования и делать выводы; анализировать и обрабатывать информацию из различных источников; РО3 - уметь проводить самостоятельное научное исследование, характеризующееся академической целостностью, на основе современных теорий и методов анализа; генерировать собственные новые научные идеи, сообщать свои знания и идеи научному сообществу, расширяя границы научного познания; РО4 - иметь навыки критического анализа, оценки и сравнения различных научных теорий и идей; аналитической и экспериментальной научной деятельности; планирования и прогнозирования результатов исследования; ораторского искусства и публичного выступления на международных научных форумах, конференциях и семинарах; научного письма и научной коммуникации; планирования, координирования и реализации процессов научных исследований; РО5 - иметь навыки системного понимания области изучения и демонстрировать качественность и результативность выбранных научных методов; участия в научных мероприятиях, фундаментальных научных отечественных и

		международных проектах; лидерского управления и руководства коллективом; ответственного и творческого отношения к научной и научно-педагогической деятельности; РО6 - быть компетентным в области научной и научно-педагогической деятельности в условиях быстрого обновления и роста информационных потоков; в проведении теоретических и экспериментальных научных исследований; в постановке и решении теоретических и прикладных задач в научном исследовании; в проведении профессионального и всестороннего анализа проблем в соответствующей области. РО7 – быть компетентным в вопросах межличностного общения и управления человеческими ресурсами; в вопросах вузовской подготовки специалистов; в проведении экспертизы научных проектов и исследований; в обеспечении постоянного профессионального роста; РО8 – Знать постановки задач классификации, кластеризации, прогнозирования, знать алгоритмы и методы глубокого обучения; РО9 – уметь работать с архитектурами, включающими открытые библиотеки глубокого обучения, делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и эксперимента, выделять из практических задач их постановку для машинного обучения, работать с современными программными комплексами для решения задач машинного обучения; РО10–Уметь применять технологии интеллектуального анализа электронных массивов данных для решения конкретных практических проблем; РО11 - знать особенности архитектуры графических процессоров, принципы организации гибридных вычислительных систем на базе графических процессоров, классы задач пригодные для эффективного исполнения на графических процессорах; РО12 - уметь анализировать эффективность выполнения задачи на графическом процессоре и гибридных вычислительных системах на базе графических процессоров, производить профилирование программ; РО13 - знать понятие стохастического анализа систем и методы стохастического моделирования, применение стохастического анализа при разработке математических моделей и исследовании различных систем и процессов; РО 14 - уметь разрабатывать математические модели и применять их в научных экспериментах, применяя современное программное обеспечение, проводить теоретические и экспериментальные исследования стохастических процессов и систем; РО 15 - владеть методами численного стохастического моделирования для проведения теоретических и экспериментальных исследований, знаниями стохастического анализа для оценивания полученных результатов исследования; РО 16 - владеть профессиональными знаниями для анализа и синтеза физической информации в области квантовых
--	--	--

		вычислений, основные квантовые алгоритмы, возможности, методы и системы компьютерных технологий для физических теоретических и экспериментальных исследований в данной области, основные физические платформы для реализации квантовых вычислений.
13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр техники и технологии
18	Разработчик(и) и авторы:	Лукпанова Л.Х., Тулешева Г.А.

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)									
				O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
Цикл базовых дисциплин													
Вузовский компонент													
1	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучающихся с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5										
2	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки,	3										

		неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.											
3	Педагогика высшей школы	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научатся использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3										
4	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается улучшение психологической грамотности обучающегося в процессе	3										

		реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в области психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне так и в зарубежном. Рассматривается психологическая особенность современных управленцев.											
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору													
5	Интеллектуальный анализ данных	Цели дисциплины: изучение современных методов и алгоритмов визуализации, систематизации, исследования, анализа и прогнозирования данных большой размерности, основных методов и алгоритмов Data Mining и их сравнительный анализ. Развитие практических навыков использования основных методов и алгоритмов интеллектуального анализа данных; умения применять технологии интеллектуального анализа электронных массивов данных для решения конкретных практических проблем.	5										
6	Искусственные нейронные сети	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов в области системного анализа и управления теоретических знаний и	5										

		практических навыков по использованию нейронных сетей для решения задач классификации, прогнозирования и управления объектами профессиональной деятельности. Рассматриваются: история развития искусственных нейронных сетей; основные направления использования искусственных нейронных сетей; виды нейронных сетей.											
7	Квантовые вычисления	Цели освоения дисциплины: формирование у магистрантов теоретических знаний по основным понятиям и методам теории квантовых вычислений; выработка умений и практических навыков построения и анализа квантовых схем, расчета вероятностей при квантовых измерениях; изучение квантовых алгоритмов и квантовых информационных протоколов. В курсе рассматриваются основные положения классической теории вычислительной сложности, гейтовая модель квантовых вычислений, алгоритмы квантовых вычислений основанные на квантовом преобразовании Фурье.	5										
	Методы машинного	Цели освоения дисциплины:	5										

8	обучения	сформировать теоретические знания по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования; выработать умения по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях. Методы машинного обучения – обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться.										
9	Теория машинного обучения	Цель освоения: создавать интеллектуальные системы управления, распознавания образов, прогнозирования во всех сферах деятельности человека. В курсе студенты знакомятся с основами машинного обучения: постановкой задачи обучения, подготовкой данных, принципами обучения и принятия решения, подходами к организации обучения и	5									

		валидации результатов, методами и алгоритмами классификации и кластеризации данных. Теоретические основы машинного обучения закрепляются на практических занятиях и используются при выполнении самостоятельного исследования.											
0	Python для глубокого машинного обучения	Целями освоения дисциплины является ознакомление с современными подходами к построению, обучению и использованию систем распознавания и классификации на основе методов машинного обучения формирование у магистрантов профессиональных компетенции. Содержание дисциплины направлено на освоение алгоритмов и методов глубокого обучения (deep learning) – специального раздела в машинном обучении (machine learning); формирование умений и навыков в решении практических задач с использованием методов глубокого обучения.	5										
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент													
11	Дополнительные вопросы теории	Цель изучения: формирование у магистров теоретических знаний	5										

	стохастических процессов	и практических навыков по вопросам стохастических дифференциальных систем и методов их моделирования, а также применение этих знаний при решении задач в научно-исследовательском и производственно-технологическом процессах. По окончании курса обучающийся должен знать методы стохастического моделирования, уметь применять стохастический анализ при разработке математических моделей, исследовании систем и процессов.										
12	Интерфейсы многоядерных систем	Цель изучения: формирование у магистров теоретических знаний и практических навыков по использованию современных вычислительных комплексов и программных средств для решения широкого спектра задач в различных областях. Курс рассматривает особенности архитектуры графических процессоров, принципы организации гибридных вычислительных систем на базе графических процессоров, классы задач пригодные для эффективного исполнения на графических процессорах.	5									

13	Математическая статистика стохастические процессы	Курс изучает закономерности ислучайных явлений, вероятностный подход к построению математических моделей реальных событий и процессов в различных классах случайных функций, постановку и решение возникающих математических задач. А также рассматривается формальный математический аппарат теории вероятностей и случайных процессов, возможности его использования в процессе дальнейшего обучения, применение методов теории вероятностей и стохастических процессов для анализа проблем в различных предметных областях.	5										
14	Параллельные вычисления	Целью курса являются приобретения знаний и навыков по основам параллельного программирования и параллельной обработке данных с использованием компьютерных средств. Задачи изучения курса: научить методам параллельной обработки информации и представления параллельных алгоритмов; ознакомление студентов с архитектурой ЭВМ; сформировать средства	5										

		спецификации параллельных процессов; обучить языкам параллельного программирования; освоить методы автоматического распараллеливания последовательных алгоритмов.											
15	Прикладная теория информации	Цель освоения: формирование представлений о теории информации как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах кодирования и криптографии; развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; овладение теоретическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных дисциплин профессионального цикла.	5										
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору													
16	Современные вопросы в теории уравнений с частными	Цель освоения: изучить современные методы построения и анализа математических	5										

	производными	моделей, возникающих при решении естественнонаучных задач, а также современные методы разработки и реализации алгоритмов их решения. В курсе рассматриваются уравнения переноса, тепла, волны, Лапласа и их фундаментальные решения, энергетические методы; нелинейный УЧП первого порядка; теория для линейных УЧП; эллиптические уравнения второго порядка; теория нелинейных УЧП; невариационные методы; уравнения Гамильтона-Якоби.										
17	Уравнения с частными производными на сложных множествах	Некоторые современные принципы моделирования механических систем, состоящих из конечного числа элементов, имеющих разную размерность. Приводятся некоторые методы теоретического исследования дифференциальных уравнений, описывающих процессы в слоистых средах, и методы численного анализа. Курс основан на теории обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных и математическом	5									

		анализе. В результате этого курса студенты должны получить некоторый опыт моделирования и исследования некоторых сложных механических систем.											
18	Machine Learning & Deep Learning	Курс посвящен моделям глубокого обучения. Являясь областью в рамках машинного обучения, модели глубокого обучения иллюстрируют количественно-качественный переход. Новые модели и их свойства требуют отдельного изучения и практики настройки метапараметров таких моделей. В этом курсе изучаются основы глубокого обучения, нейронные сети, сверточные сети, RNN, LSTM, Adam, Dropout, BatchNorm, инициализации Xavier/He.	5										

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами	Общее количество кредитов	Рекомендуемые семестры обучения	Документы по итогам освоения дополнительных образовательных программ (Minor)