

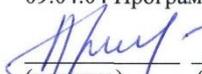


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Разработка программно-информационных систем по направлению 09.04.04 Программная инженерия


(подпись) Артемяева И.Л.
(Ф.И.О. рук. ОП) « 21 » 07 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения


(подпись) Артемяева И.Л.
(Ф.И.О. зав. каф.) « 21 » 07 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальный анализ данных

Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.

в том числе в электронной форме лек. ____ / пр. ____ / лаб. ____ час.

всего часов аудиторной нагрузки – 54 час.

в том числе с использованием МАО – 18 час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа __ час.

в том числе в электронной форме ____ час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену ____ час

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрено

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 9.1 от « 24 » сентября 2018 г.

Заведующая кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения д.т.н., профессор Артемяева И.Л.

Составитель: доцент кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения. Смагин С.В., к.т.н

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Master's degree in 09.04.04 – Software engineering

Master's Program “Development of software and information systems”

Course title: Big Data Mining Methods

Variable) part of Block, 3 credits

Instructor: Smagin S.

At the beginning of the course a student should be able to: study independently, be self-organized; know about main concepts, principles, theories and facts related to computer science; carry out the search, the storage, the treatment and the analysis of information from various sources and databases represent this information in a required form with the help of information, computer and network technologies; formalize own subject domain taking into account the restrictions of used research methods; formalize the subject domain of a project and develop specifications for the components of software.

Learning outcomes: an ability to perceive mathematical, naturally-scientific, social and economic and professional knowledge, an ability to independently get, develop and use it for solving nonstandard problems including the problems from a new or unknown field and an interdisciplinary context; culture of thinking, an ability to form the logic of reasoning and statements based on an interpretation of data integrated from various spheres of science and technology, to make judgments using incomplete data; possession of methods and tools of receiving, storage, processing and broadcasting of information by means of modern computer technologies including global computer networks; possession of the existing methods and algorithms of solving the problems of data recognition and processing; possession of the existing methods and algorithms of solving the problems of digital signal processing.

Course description: Modern methods of intellectual data analysis, methods of formation and assessment analysis of its internal and external properties.

Main course literature:

1. Bolotova L.S. Sistemy iskusstvennogo intellekta: modeli i tekhnologii, osnovannye na znaniyah: uchebnik [Systems of artificial intelligence: models and technologies based on knowledge: a textbook] / FGBOU VPO RGUITP; FGOU GNII ITT “Informika”. – M.: Finansy i statistika, 2012. – 664 p. (rus)
– access:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html>
2. Zagoruyko N.G. Kognitivnyy analiz dannyh.[Cognitive analysis of data] – Novosibirsk: Geo, 2013. – 183 p. (rus)

3. Vagin V.N. Dostovernyy i pravdopodobnyy vyvod v intellektual'nyh sistemah: uchebnoe posobie. [A reliable and plausible conclusion in intellectual systems: a tutorial] – M.: Fizmatlit, 2008. – 704 p. (rus) – access: <http://znanium.com/go.php?id=544735>
4. Osipov G.S. Metody iskusstvennogo intellekta. [Methods of artificial intelligence] – M.: FIZMATLIT, 2011. – 296 p. (rus) – access: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113236.html>
5. Nizametdinov SH.U., Rumyancev V.P. Analiz dannyh: uchebnoe posobie. [Data Analysis: A Training Manual] – M.: NIYAU “MIFI”, 2012. – 288 p. (rus) – access: <http://znanium.com/bookread2.php?book=567083>

Form of final knowledge control: Pass-fail exam.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Методы интеллектуального анализа больших данных»

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана Б1.В.ДВ.03.01.

Трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы (108 часов). В 3 семестре дисциплина содержит 18 часов лекций, 0 практических занятий, 36 часов лабораторных работ (из них 18 часов в интерактивной форме), 54 часа самостоятельной работы студентов.

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» базируется на дисциплине бакалавриата «Теория вероятностей и математическая статистика». Знания, полученные при ее изучении, будут использованы в дисциплинах «Методы машинного обучения», «Методы распознавания образов» учебного плана. Дисциплина реализуется в 3 семестре (семестрах).

Цель дисциплины – изучение современных методов интеллектуального анализа данных, а также способов формирования и анализа оценок их внешних и внутренних свойств.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных понятий данного направления исследований, разбор примеров прикладных задач.
2. Изучение критериев построения и анализа математических моделей предметных областей и способов формирования баз знаний.
3. Изучение подходов к организации и проведению экспериментов на модельных и реальных данных.
4. Формирование и анализ оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;
- способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	Знает	правила и принципы сравнения методов интеллектуального анализа данных на основе оценок их внешних и внутренних свойств
	Умеет	организовывать и проводить компьютерные эксперименты на модельных и реальных данных
	Владеет	навыками формирования оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных
ПК-5 владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	Знает	подходы к разработке и исследованию математических моделей предметных областей
	Умеет	корректно применять математические модели и методы прикладной математики в анализе данных
	Владеет	методами анализа, оценивания и выбора математических моделей предметных областей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод круглого стола, метод проектов.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционный материал (18 часов)

Тема 1. Основные понятия и примеры прикладных задач (3 час.)

Рассматриваются понятия: модель предметной области, задача обучения по прецедентам, алгоритм обучения, база знаний, критерий качества обучения, обучающая и контрольная выборки, модельные и реальные данные, объекты, признаки, свойства, классы, кластеры, типы шкал (бинарные, номинальные, порядковые, количественные).

Тема 2. Изучение критериев построения и анализа математических моделей предметных областей (3 час.)

Рассматриваются понятия: математическая модель предметной области; виды математических моделей предметных областей (проблемно-независимые и проблемно-ориентированные); свойства моделей предметных областей; исследование свойств моделей предметных областей; критерии выбора моделей и методы отбора признаков; прямая и обратная задачи математического моделирования.

Тема 3. Способы формирования баз знаний и их сравнение (3 час.)

Рассматриваются понятия: экспертный способ; автоматический (индуктивный) способ; достоинства и недостатки каждого способа; алгоритмы индуктивного формирования баз знаний; традиционные и новые постановки задач классификации и кластеризации.

Тема 4. Свойства методов интеллектуального анализа данных и различия существующих подходов к оцениванию их свойств (3 час.)

Рассматриваются понятия: результат работы (детерминированный и вероятностный); объяснение результатов (хорошо интерпретируемое и плохо интерпретируемое); характеристики получения результатов; отличия методов интеллектуального анализа данных от методов машинного обучения.

Тема 5. Организация и проведение экспериментов на модельных и реальных данных (3 час.)

Рассматриваются понятия: методика экспериментального исследования свойств методов интеллектуального анализа данных на модельных и реальных данных; сравнение методов интеллектуального анализа данных; полигон алгоритмов классификации.

Тема 6. Формирование и анализ оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных на примере предметной области медицинской диагностики (3 час.)

Рассматриваются понятия: упрощенная модель предметной области медицинской диагностики; модельная база знаний; параметры и неизвестные модели; индуктивно формируемая база знаний; формирование оценок внешних и внутренних свойств; заключение о качестве метода.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практическая часть курса включает в себя 36 часов лабораторных работ.

Практические занятия (0 час.)

Не предусмотрены.

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа 1. Пример прикладной задачи (6 час.)

Задание: выбрать предметную область; проанализировать существующие в ней объекты; выделить признаки объектов; указать типы шкал выделенных признаков; сформировать контекстные условия.

Лабораторная работа 2. Критерии построения и анализа математических моделей предметных областей (6 час.)

Задание: на основе решения предыдущего задания сформировать математическую модель выбранной предметной области; проанализировать и оценить свойства сформированной модели.

Лабораторная работа 3. Способы формирования баз знаний (6 час.)

Задание: на основе решения предыдущего задания выделить в построенной модели термины для описания знаний и термины для описания действительности; сформировать соглашения, связывающие эти термины; сформировать значения базы знаний экспертным способом.

Лабораторная работа 4. Разработка методов интеллектуального анализа данных (6 час.)

Задание: на основе решения предыдущего задания разработать метод интеллектуального анализа данных для построенной модели предметной области.

Лабораторная работа 5. Проведение экспериментов на модельных данных (6 час.)

Задание: на основе решения предыдущего задания получить оценку внешних и внутренних свойств разработанного метода интеллектуального анализа данных в рамках проведения компьютерного эксперимента на модельных данных.

Лабораторная работа 6. Анализ оценок внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных (6 час.)

Задание: на основе решения предыдущего задания визуализировать полученные оценки внешних и внутренних свойств разработанного метода интеллектуального анализа данных; сделать заключение о качестве метода.

Ш. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Трудоемкость самостоятельной работы 54 часа. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1-2	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 1-3
			Умеет	Лабораторные работы 1-2 ПР-6	
2	Темы 3-4	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 4-6
			Умеет	Лабораторные работы 3-4 ПР-6	
3	Темы 5-6	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 7-9
			Умеет	Лабораторные работы 5-6 ПР-6	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Финансы и статистика, 2012. – 664 с.: ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035304.html>
2. Загоруйко Н.Г. Когнитивный анализ данных. – Новосибирск: Гео, 2013. – 183 с. ISBN 978-5-906284-04-4
3. Вагин В.Н. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2008. – 704 с. <http://znanium.com/go.php?id=544735>
4. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 296 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113236.html>
5. Низаметдинов Ш.У., Румянцев В.П. Анализ данных: учебное пособие. – М.: НИЯУ «МИФИ», 2012. – 288 с. ISBN 978-5-7262-1687-4 <http://znanium.com/bookread2.php?book=567083>

Дополнительная литература

1. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. 270 с.: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10172&theme=FEFU>
2. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб: Питер, 2001. 382 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:15439&theme=FEFU>
3. Клещев А.С. Математические основы информатики: Курс лекций. Находка: Институт технологии и бизнеса. – 2002. – 75 с.
4. Кухаренко Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 116 с. <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>

5. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. – 176 с.
<http://www.iprbookshop.ru/13974.html>
6. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. – 194 с.
<http://www.iprbookshop.ru/13975.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.inftech.webservis.ru/it/database/datamining/ar2.html> Дюк В.А. Data Mining – интеллектуальный анализ данных
2. <http://kek.ksu.ru/EOS/dm.pdf> Степанов Р.Г. Технология Data Mining: Интеллектуальный анализ данных / Казань, 2008.
3. <http://machinelearning.ru/> MachineLearning.ru Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ. Для составления документации используется текстовый процессор Microsoft Word, для презентаций используется Microsoft PowerPoint.

Для выполнения лабораторных работ требуется следующее программное обеспечение: Microsoft Excel, RGui, RStudio.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы интеллектуального анализа больших данных» изучается в следующих организационных формах: лабораторная работа; самостоятельное изучение теоретического материала; индивидуальные и групповые консультации.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, выполнение проекта, а также активная работа на лабораторных занятиях.

К прослушиванию лекции следует готовиться, для этого необходимо знать программу курса и рекомендованную литературу. Тогда в процессе лекции

легче отделить главное от второстепенного, легче сориентироваться: что записать, что самостоятельно проработать, что является трудным для понимания, а что легко усвоить.

Контроль за выполнением самостоятельной работы студента производится в виде контроля каждого этапа работы, отраженного в документации и защиты проекта.

Студент должен планировать график самостоятельной работы по дисциплине и придерживаться его.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»

Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Формулировка задачи	Дата/сроки выполнения	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	Формулировка задачи, выбор предметной области	7 неделя обучения	6 часа	Собеседование
2.	Разработка модели предметной области и исследование ее свойств	8-10 неделя обучения	12 часов	Собеседование
3.	Разработка метода интеллектуального анализа данных для разработанной модели, проведение тестирования	10-13 неделя обучения	12 часов	Проверка отчетов, собеседование
4.	Проведение компьютерного эксперимента на модельных данных	14-15 неделя обучения	12 часов	Проверка отчетов, собеседование
5.	Оценка внешних и внутренних свойств метода интеллектуального анализа данных, формирование заключения о качестве метода	16-17 неделя обучения	12 часов	Зачет
		всего	54 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Трудоемкость самостоятельной работы 54 часа. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает обязательную подготовку к лабораторным занятиям (оформление отчетов), изучение основной и дополнительно литературы по дисциплине, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации в конце семестра, консультации преподавателя.

Рекомендации по работе с литературой

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения лабораторного занятия. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении консультаций, либо в индивидуальном порядке.

Подготовка к лабораторным работам занятиям

Подготовку к лабораторной работе студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, и правильном его выполнении.

В процессе выполнения лабораторной работы студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции. Задание по содержит методические указания по подготовке документа, который должен быть получен в результате выполнения работы. При подготовке следует их внимательно прочесть.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»
Направление подготовки – 09.04.04 «Программная инженерия»
Магистерская программа «Разработка программно-информационных систем»
Форма подготовки (очная)

Владивосток
2018

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ПК-4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	Знает
Умеет		корректно применять математические модели и методы прикладной математики в анализе данных
Владеет		методами анализа, оценивания и выбора математических моделей предметных областей
ПК-5 владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	Знает	основные методы интеллектуального анализа данных, их достоинства и недостатки
	Умеет	применять методы интеллектуального анализа данных для обработки данных и формирования баз знаний
	Владеет	методами интеллектуального анализа данных и подходами к их верификации

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1-2	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 1-3
			Умеет	Лабораторные работы 1-2 ПР-6	
2	Темы 3-4	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 4-6
			Умеет	Лабораторные работы 3-4 ПР-6	
3	Темы 5-6	ПК-4 ПК-5	Знает	Собеседование УО-1, круглый стол УО-4	Зачет Вопросы 7-9
			Умеет	Лабораторные работы 5-6 ПР-6	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-4 Владение существующим и методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	знает (пороговый уровень)	основные методы интеллектуального анализа данных, их достоинства и недостатки	Знание областей применения, преимуществ и недостатков основных методов интеллектуального анализа данных.	Способность выбрать наиболее подходящий метод интеллектуального анализа данных для произвольной предметной области.
	умеет (продвинутой)	применять методы интеллектуального анализа данных для обработки данных и формирования баз знаний	Умение проводить предварительную обработку наборов данных, а также формировать обобщение этих наборов с записью результата в базу знаний.	Способность подготовить набор данных и провести его обобщение (с записью результата в базу знаний) для произвольной предметной области.
	владеет (высокий)	методами интеллектуального анализа данных и подходами к их верификации	Владение навыками формирования баз знаний и способами оценки их свойств (верификации).	Способность оценить базу знаний с точки зрения оценки ее свойств адекватности, полноты, сложности, непротиворечивости и т.д.
ПК-5 владение существующим и методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	знает (пороговый уровень)	подходы к разработке и исследованию математических моделей предметных областей	Знание основ моделирования и анализа предметных областей.	Способность построить упрощенную математическую модель произвольной предметной области.
	умеет (продвинутой)	корректно применять математические модели и методы прикладной математики в анализе данных	Умение применять математические методы для решения прикладных задач и	Способность поставить задачу в рамках математической модели и предложить метод ее решения.

			проверять результаты работы этих методов.	
	владеет (высокий)	методами анализа, оценивания и выбора математических моделей предметных областей	Владение критериями оценки адекватности, полноты, сложности непротиворечивости и т.д. для выбора и анализа математической модели предметной области.	Способность проанализировать и оценить свойства математической модели произвольной предметной области.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточный контроль

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, сформированность определенных профессиональных компетенций по дисциплине. Промежуточный контроль проводится в форме зачета, допуск к экзамену возможен для обучающихся, получивших оценку «зачтено» в результате выполнения самостоятельной работы и успешно выполнившие все лабораторные работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Понятия индукции и дедукции, особенности основных направлений исследований в области искусственного интеллекта (интеллектуальный анализ данных, обнаружение знаний в базах данных, машинное обучение, распознавание образов). Примеры решаемых задач.
2. Современная концепция анализа данных, сходства и различия подходов (интеллектуальный анализ данных, обнаружение знаний в базах данных, машинное обучение, распознавание образов), индуктивное

формирование баз знаний. Примеры областей применения методов анализа данных.

3. Этапы решения задач интеллектуального анализа данных. Структура интеллектуальной системы. Проблема интерпретируемости результатов работы интеллектуальных систем. Задачи подсистемы объяснения.
4. Критерии выбора моделей, методы отбора признаков, основные этапы моделирования. Отличие проблемно-независимых моделей и методов от проблемного-ориентированных. Прямая и обратная задачи.
5. Экспертный и индуктивный способы формирования баз знаний для интеллектуальных систем. Достоинства и недостатки этих подходов.
6. Традиционные постановки задач классификации и кластеризации. Задача чемпионата мира среди алгоритмов классификации. Сравнение постановок задач классификации (по типу модели, по типу обучающих выборок, по результату работы, по объяснению результатов).
7. Внешние и внутренние свойства алгоритмов обучения. Проблема устойчивости. Выбор алгоритма обучения на основе оценок его свойств. Принципиальная схема компьютерного эксперимента на модельных данных для вычисления оценок свойств алгоритма обучения.
8. Задача медицинской диагностики. Серии экспериментов на модельных данных на примере решения задачи медицинской диагностики. Оценка внешних и внутренних свойств алгоритмов обучения. Связь оценок.
9. Методы случайной и направленной расстановок границ периодов динамики на примере решения задачи медицинской диагностики. Понятие разделимости классов. Способы визуального представления оценок внешних и внутренних свойств алгоритмов обучения.

Критерии выставления оценки магистранту на зачете

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется магистранту, если он: – глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
76-85		– твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
61-75		– имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«незачтено»	Оценка «незачтено» выставляется магистранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «незачтено» ставится магистрантам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки проектов

- 100-86 баллов выставляется, если магистрант/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументировано отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 баллов – работа магистранта/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения;

допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы.

- 60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

Шкала оценивания проектов

Менее 60 баллов	Не зачтено
От 61 до 75 баллов	зачтено
От 76 до 85 баллов	зачтено
От 86 до 100 баллов	зачтено

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности компетенций или их элементов, регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Примерные тесты для проверки сформированности компетенций

ПК-4 владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	Знает основные методы интеллектуального анализа данных, их достоинства и недостатки.
1. Интеллектуальный анализ данных – это:	Ответы: а. Изучение последовательности действий, которые необходимо выполнить для того, чтобы из исходных данных получить знания

	<p>(подход является универсальным и не зависит от предметной области).</p> <p>б. Подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться.</p> <p>в. Получение общего знания о совокупности объектов на основании анализа единообразного описания конечного множества отдельных представителей этой совокупности – обучающей выборки.</p>
<p>2. К достоинствам экспертного формирования баз знаний относятся (можно выбрать один или несколько ответов):</p>	<p>Ответы:</p> <p>а. Уровень доверия к базе знаний зависит от квалификации и авторитета эксперта – чем выше авторитет, тем выше уровень доверия.</p> <p>б. База знаний является объективной, хотя и остается при этом неполной.</p> <p>в. База знаний хорошо интерпретируема, т.е. понятна специалистам предметной области.</p> <p>г. Алгоритмы, лежащие в основе системы, могут сопровождаться без необходимости в новой обучающей выборке.</p>

<p>ПК-5 владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов</p>	<p>Знает подходы к разработке и исследованию математических моделей предметных областей.</p>
<p>1. Связь математической модели с реальностью осуществляется на основе:</p>	<p>Ответы:</p> <p>а. Гипотез, идеализации, упрощения.</p> <p>б. Описания объектов максимально приближенных к реальности.</p> <p>в. Специфичных для предметной области методов заданного уровня адекватности.</p>
<p>2. В современной концепции анализа данных данные могут быть (можно выбрать один или несколько ответов):</p>	<p>Ответы:</p> <p>а. Разнородными (признаки измерены в разных шкалах).</p> <p>б. Неполными (измерены не все признаки).</p> <p>в. Неточными (измерения проведены с погрешностями).</p> <p>г. Одновременно и избыточными, и недостаточными.</p>