

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Декан/Директор

/ Соболев В.В.

23.05.2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении
(наименование – полностью)

10/009 (2013)

направление (специальность) 01.04.04 Прикладная математика

(шифр, наименование – полностью)

программа Разработка программного обеспечения и математических методов решения инженерных и экономических задач с использованием искусственного интеллекта

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

Кафедра «Высшая математика»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Тененев Валентин Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор.
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 18.04 2023 г. № 272

Заведующий кафедрой

С.Г. Селетков / С.Г. Селетков
18.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05 2023 г. № 3
код и наименование – полностью

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
код и наименование – полностью

В.Г. Суфиянов В.Г. Суфиянов
11.05 2023 г.

Руководитель образовательной программы

К.В. Кетова К.В. Кетова
11.05 2023 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Декан/Директор

_____ / Соболев В.В

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении
(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 Прикладная математика

(шифр, наименование – полностью)

программа Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта

(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная

(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

Кафедра «Высшая математика»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Тененев Валентин Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор.
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ / С.Г. Селетков
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от _____ 20__ г. № _____
код и наименование – полностью

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
код и наименование – полностью
_____ В.Г. Суфиянов
_____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы
_____ К.В. Кетова
_____ 20__ г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении
Направление (специальность) подготовки	01.04.04 «Прикладная математика»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	3 з.е. / 108 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является изучение современных методов и технологий извлечения знаний из данных для построения математических моделей технических и социально экономических систем
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	1.Применение искусственных нейронных сетей для построения математических моделей на основе данных. 2.Методы классификации данных. 3.Методы снижения размерности больших данных. 4.Системы нечеткого логического вывода. 5.Генетические алгоритмы для обучения сетевых моделей и адаптивных систем.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов и технологий извлечения знаний из данных для построения математических моделей технических и социально экономических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение методов первичной обработки информации, содержащейся в системе данных;
- освоение современных методов построения математических моделей объектов различной природы на основе искусственных нейронных сетей и нечеткой логики;
- приобретение опыта обработки большого объема данных с применением интеллектуальных методов.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Принципы построения искусственных нейронных сетей для создания математических моделей на основе данных.
2.	Основные элементы математической теории нечетких множеств и моделей нечеткого логического вывода.
3.	Характеристики методов решения задач классификации данных
4.	Назначение методов снижения размерности больших данных.
5.	Основные алгоритмы для обучения сетевых моделей и адаптивных систем.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Применение нейронных сетей для построения регрессионных моделей и классификаторов.
2.	Применение моделей нечеткого логического вывода для создания экспертных и адаптивных систем.
3.	Использование методов самоорганизации для группирования объектов в системе данных.
4.	Применение методов снижения размерности для первичной обработки данных.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выбор методов обработки данных в зависимости от поставленной цели исследования систем.
2.	Организация процесса обработки данных с применением вычислительных комплексов и программ.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач	1-5		
	ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач		1-4	
	ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач			1,2

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».
Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Математика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Стандарты и технологии обработки больших данных на предприятиях, Применение интеллектуальных методов машинного обучения для моделирования сложных систем, Интеллектуальные методы и технологии обработки сигналов, изображений и видео, Глубокое обучение нейронных сетей.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Применение искусственных нейронных	28	1	2		6		4	[2], стр. 74-80 подготовка

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	сетей для построения математических моделей на основе данных								самостоятельной письменной работы №1, подготовка к лабораторной работе №1
2.	Системы нечеткого логического вывода	20	1	4		-		4	[1], стр. 52-70 подготовка самостоятельной письменной работы №2,
3.	Задача классификации данных	20	1	2		2		10	[3], стр. 49-55 подготовка самостоятельной письменной работы №3,
4.	Методы снижения размерности больших данных	20	1	2		6		14	подготовка к лабораторной работе №2
5.	Генетические алгоритмы для обучения сетевых моделей и адаптивных систем	20	1	2		-		8	[4], стр. 113-123 подготовка самостоятельной письменной работы №4
6.	Зачет с оценкой	2	1	—	—	—	0,4	1,6	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в устной форме
	Итого:	108	1	12		12	0.4	83.6	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Применение искусственных нейронных сетей для построения математических моделей на основе данных	ОПК-2.1, 2.2, 2.3	1	1	1	Самостоятельная письменная работа №1 Защита лабораторной работы №1
2.	Системы нечеткого логического вывода	ОПК-2.1, 2.2, 2.3	2	2	1, 2	Самостоятельная письменная работа №2
3.	Задача классификации данных	ОПК-2.1, 2.2, 2.3	3	3	1	Самостоятельная письменная работа №3
4.	Методы снижения размерности больших данных	ОПК-2.1, 2.2, 2.3	4	4	1, 2	Защита лабораторной работы №2
5.	Генетические алгоритмы для обучения сетевых моделей и адаптивных систем	ОПК-2.1, 2.2, 2.3	5	1,2	1	Самостоятельная письменная работа №4

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Однонаправленные многослойные нейронные сети сигмоидного типа.	2
2.	1	Радиальные нейронные сети	2
3.	2	Системы нечеткого логического вывода. Элементы математической теории нечетких множеств	2
4.	3	Задача классификации данных	2

5.	4	Методы снижения размерности больших данных	2
6.	5	Генетические алгоритмы для обучения сетевых моделей и адаптивных систем.	2
	Всего		12

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	ЛР№1 «Сжатие данных при обучении многослойных нейронных сетей»	6
2.	3	ЛР№2 «Кластеризация данных»	6
	Всего		12

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– *самостоятельная письменная работа:*

1. Задача классификации методом опорных векторов
2. Построение радиальной нейронной сети
3. Методы построения функции принадлежности
4. Проектирование эволюционных алгоритмов

– *защита лабораторных работ:*

ЛР№1 «Сжатие данных при обучении многослойных нейронных сетей»

ЛР№2 «Кластеризация данных»

Примечание: Оценочные средства (типовые варианты защит лабораторных работ, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 с. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97552.html>.
2. Тарков, М. С. Нейрокомпьютерные системы : учебное пособие / М. С. Тарков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-0664-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97551.html>.
3. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47933.html>.

б) дополнительная литература

4. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-

3873-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84358.html>.

5. Горожанина, Е. И. Нейронные сети : учебное пособие / Е. И. Горожанина. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>.

в) методические указания

6. Т.Г. Королева, В.А.Тененев, А.С. Шаура. Интеллектуальные методы анализа данных. методические рекомендации для выполнения лабораторных работ для магистрантов технических вузов очной формы обучения. Регистрационный номер 092/2020

7. Т.Г. Королева, В.А. Тененев, А.С. Шаура. Интеллектуальные методы анализа данных. методические рекомендации для выполнения самостоятельных работ для магистрантов технических вузов очной формы обучения. Регистрационный номер 095/2020

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS

3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)

2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

3. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук)).

2. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория №412, 413, 417 корпус №1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д.7);

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении» по направлению подготовки (специальности)

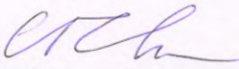
01.04.04 «Прикладная математика»

код и наименование направления подготовки (специальности)

по направленности (профилю/программе/специализации)

Разработка программного обеспечения и математических методов решения инженерных и экономических задач с использованием искусственного интеллекта

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	 18.04.2023
2024 – 2025	

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении» по направлению подготовки (специальности)

01.04.04 «Прикладная математика»

код и наименование направления подготовки (специальности)

по направленности (профилю/программе/специализации)

Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач

с использованием искусственного интеллекта

наименование направленности (профиля/программы/специализации)

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2023 – 2024	
2024 – 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства

по дисциплине

Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении
(наименование – полностью)

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»
(шифр, наименование – полностью)

программа/специализация Разработка программного обеспечения и математических методов
решения задач с использованием искусственного интеллекта
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ОПК-2.1 Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач	31. Принципы построения искусственных нейронных сетей для создания математических моделей на основе данных. 32. Основные элементы математической теории нечетких множеств и моделей нечеткого логического вывода. 33. Характеристики методов решения задач классификации данных 34. Назначение методов снижения размерности больших данных.	Самостоятельные письменные работы №1-4 Защита лабораторных работ №1,2 Зачет с оценкой (вопросы 1-19)
2.	ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач	У1. Применение нейронных сетей для построения регрессионных моделей и классификаторов. У2. Применение моделей нечеткого логического вывода для создания экспертных и адаптивных систем. У3. Использование методов самоорганизации для группирования объектов в системе данных. У4. Применение методов снижения размерности для первичной обработки данных.	Самостоятельные письменные работы №1-4 Защита лабораторных работ №1,2 Зачет с оценкой (вопросы 1-19)
3.	ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Н2. Организация процесса обработки данных с применением вычислительных комплексов и программ.	Самостоятельные письменные работы №1-4 Защита лабораторных работ №1,2 Зачет с оценкой (вопросы 1-19)

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет с оценкой

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Методы сжатия размерности входных данных.
2. Функция поведения системы (возможностный и вероятностный подходы).
3. Содержание современных технологий извлечения знаний из данных.
4. Постановка задачи кластеризации данных. Методы K-средних и C-means.
5. Виды регрессионных методов.

6. Типы и структуры искусственных нейронных сетей.
7. Обучение искусственных нейронных сетей.
8. Виды функций принадлежности в системах нечеткого вывода.
9. Основные способы нечеткого логического вывода.
10. Операции над нечеткими множествами.
11. Обучение сетей с радиальными базисными функциями.
12. Структура нечеткой модели системы с неопределенностью.
13. Метод опорных векторов для решения задачи классификации.
14. Метод опорных векторов для решения задач регрессии.
15. Обучение нечеткой нейронной сети Такаги-Сугено-Канга.
16. Принципы построения Байесовских классификаторов.
17. Принципы обучения автокодировщика и ограниченной машины Больцмана.
18. Метод построения нечетких деревьев решений.
19. Основные операторы генетического алгоритма при решении задач безусловной оптимизации.
20. Принципы построения гибридных генетических алгоритмов.

Пример билета на зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет к зачету №__

по дисциплине «Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении»

1. Виды регрессионных методов.
2. Методы сжатия размерности входных данных.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ВМ «__» _____ 20__ г.

Протокол № ____

Зав. кафедрой, д.т.н., проф.

С.Г.Селетков

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: Защита лабораторных работ

Представление в ФОС: вопросы и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы

ЛР№1 «Сжатие данных при обучении многослойных нейронных сетей»

1. Сколько всего слоев в построенной сети?
2. Сколько нейронов во входном слое?
3. Почему в формуле (2) индексы при коэффициентах W_{ij}^k , отличаются от W_{ji}^{k+1} в формуле (5)?
4. Сколько компонент вектора градиента $\nabla F(\mathbf{w})$?
5. Какая цель разделения данных на две части?
6. В чем состоит цель сжатия информации в исходных данных?
7. На каких этапах выполнения работы происходит обучение «с учителем» и «без учителя»?

ЛР№2 «Кластеризация данных»

1. К какому типу обучения относятся методы кластеризации: «с учителем» или «без учителя»?
2. Следует ли разделять исходные данные на обучающую и проверочную выборки?
3. Как определяется ошибка кластеризации?

4. Какая мера используется для вычисления расстояния между векторами?

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Наименование: самостоятельная письменная работа

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Варианты заданий:

Задача классификации методом опорных векторов

1. Классификация методом опорных векторов при разбиении более, чем на два класса.
2. классификация при отсутствии линейной делимости.
3. Двойственная задача для квадратичного программирования.
4. Роль опорных точек (векторов) при классификации.
5. Цель разделения данных на две части.

Построение радиальной нейронной сети

1. Принцип локальной аппроксимации.
2. Специфика базисных функций для радиальных нейронных сетей.
3. Роль параметра базисной функции σ .
4. Отличие подхода к аппроксимации радиальной сетью от однонаправленной многослойной нейронной сети.
5. Сходство метода опорных векторов и радиальных сетей.

Методы построения функции принадлежности

1. Типы шкал, методы измерений.
2. Классификация методов построения функции принадлежности.
3. Прямые методы для одного эксперта. Косвенные методы для одного эксперта
4. Прямые методы для группы экспертов. Косвенные методы для группы экспертов.
5. Методы построения терм-множеств.

Проектирование эволюционных алгоритмов

1. Теория строительного блока.
2. Проектирование представления.
3. Инициализация популяции

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

Наименование: тест

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов:

Компетенция

ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1. Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач

ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач

ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста (компетенция ОПК-2):

1. Перечислите четыре основных характеристики Big Data:

Варианты:

- а) Virtualization, Volume, Variability, Vehicle
- б) Variety, Velocity, Volume, Value
- в) Video, Value, Variety, Volume
- г) Verification, Volume, Velocity, Visualization

2. Что такое HDFS?

Варианты:

- а) инструмент для анализа больших данных в системе Hadoop с помощью методов машинного обучения
- б) инструмент для импорта и экспорта данных в системе Hadoop
- в) реляционная СУБД, созданная для работы поверх файловой системы Hadoop
- г) распределенная файловая система, которая используется в системе Hadoop для хранения и обработки больших объемов данных

3. Дендрограмма – является результатом работы

Варианты:

- а) иерархического кластерного анализа
- б) метода K-Средних
- в) метода деревьев решений
- г) методов построения ассоциативных правил

4. Библиотека MLlib предназначена для

Варианты:

- а) реализации алгоритмов машинного обучения на больших объемах данных на серверах Google
- б) реализации алгоритмов машинного обучения на неструктурированных данных на кластерах Amazon
- в) реализации алгоритмов машинного обучения на больших объемах данных с использованием кластеров Hadoop и Spark
- г) реализации алгоритмов хранения больших объемов данных

5. В Spark набор RDD можно преобразовать в набор пар ключ/значение с помощью функции

Варианты:

- а) lookup()
- б) map()
- в) keys()
- г) values()

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	<i>б</i>	<i>г</i>	<i>а</i>	<i>в</i>	<i>б</i>

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1	Выполнение и защита лабораторной работы №1	15	25
4	Выполнение и защита лабораторной работы №2	15	25
1	Самостоятельная письменная работа №1	9	15
2	Самостоятельная письменная работа №2	9	15
3	Самостоятельная письменная работа №3	6	10
5	Самостоятельная письменная работа №4	6	10
	Итого	60	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Самостоятельная письменная работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	60-79

Если сумма набранных баллов менее 59 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов более 60, обучающийся допускается до зачета с оценкой, при условии, что выполнены и защищены лабораторные работы (№1,2).

По сумме набранных баллов студенту может быть выставлена оценка за промежуточную аттестацию, согласно приведенной шкале. Обучающийся имеет право сдать зачет с оценкой в устной форме для изменения балла.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Время на подготовку: 25-30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при выполнении заданий, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно выполнять задания, способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при выполнении типовых заданий, не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине