

Компонент ОПОП 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии

наименование ОПОП

К.М.01.03

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Нейронные сети

Разработчик (и):

____ Лазарева И. М.
ФИО

доцент кафедры ИТ
должность

____ канд. физ.-мат. наук
ученая степень,

____ доцент
звание

Утверждено на заседании кафедры

____ Высшей математики и физики ____
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой

подпись

____ Левитес В.В. ____
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИД-2 _{УК-2} Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	<ul style="list-style-type: none"> – основные способы получения и обработки информации, необходимой для профессиональной деятельности; – основные парадигмы машинного обучения; – модели и методы машинного обучения с учителем; – методы оценки качества моделей машинного обучения 	<ul style="list-style-type: none"> – применять методы глубокого машинного обучения для решения задач классификации и прогнозирования; – оценивать качество моделей машинного обучения; – обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, проводить расчеты по экспериментальным данным с использованием компьютерных программ 	<ul style="list-style-type: none"> – навыком исследования и моделирования предметной области; – владеть терминологией машинного обучения и искусственных нейронных сетей; – владеть инструментальными средствами для построения моделей машинного обучения с учителем; – навыками работы с наиболее распространенными прикладными пакетами для математической обработки данных; – основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации 	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - тестовые задания	Выполнение лабораторных работ 1-2 Тестирование по темам дисциплины Зачет Выполнение лабораторных работ 3-5 Тестирование по темам дисциплины

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

1. Критерии оценки выполнения лабораторной работы

1. 8 баллов выставляется, если студент вовремя и полностью выполнил задание на лабораторную работу, правильно и полностью описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите практической работы.
2. 6 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите практической работы, но задержал сдачу работы на одну неделю.
3. 4 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите практической работы, но задержал сдачу работы на две недели.
4. 2 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите практической работы, но задержал сдачу работы более чем три недели.
5. 0 баллов - если студент не выполнил задания и/или предоставил отчет.

2. Тестирование по темам дисциплины

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	3	6

3. Критерии оценки выступления с презентацией (доклад, реферат)

Характеристика выступления с презентацией	количество баллов
Содержание	
Сформулирована цель работы	0,5
Понятны задачи и ход работы	0,5
Информация изложена полно и четко	0,5
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,5
Сделаны выводы	0,5
Оформление презентации	
Единый стиль оформления	0,5
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,5
Ключевые слова в тексте выделены	0,5
Эффект презентации	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,5
Мах количество баллов	5

4. Критерии оценки разработки и защиты проекта

Характеристики работы студента	количество баллов
- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;	10

- делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями	
- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий	7
- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий	3
- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом	0

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, индивидуальные домашние задания, задания для контрольных работ.*

5.1 Типовое контрольное тестовое задание:

1) Необработанный материал, предоставляемый источником и используемый потребителями для формирования на его основе полезного результата:

- a) информация,
- b) данные,
- c) знания.

2) Совокупность фактов, закономерностей и эвристических правил, с помощью которых решается поставленная задача

- a) информация,
- b) данные,
- c) знания.

3) Свойство информации, характеризующее степень ее соответствия настоящему моменту времени

- a) полнота
- b) достоверность
- c) ценность
- d) адекватность
- e) актуальность
- f) доступность

4) Для многомерных данных, предполагающих учёт пространственных координат, признаков переменных и времени часто используется термин «... данных»:

- a) гиперквадрат,
- b) гиперкуб,
- c) гиперсфера,
- d) гипербола.

5) Что из перечисленного не является машинным обучением?

- a) обучение по прецедентам,
- b) обучение с учителем,
- c) обучение без учителя,
- d) глубокое обучение,
- e) обучение с подкреплением,
- f) обучение по контрпримерам.

6) Наиболее распространённым плотностным методом кластеризации является...

- a) метод K-средних,
- b) метод EM,
- c) метод DBSCAN,
- d) метод Кохонена.

7) Какой вид анализа многомерных данных не позволяет перейти к пространству меньшей размерности?

- a) корреляционный анализ,
- b) анализ главных компонент,
- c) факторный анализ,
- d) анализ с использованием карт Кохонена.

8) Какой вид анализа временного ряда использует понятие «мгновенная частота»?

- a) Фурье-анализ,
- b) вейвлет-анализ,
- c) сингулярный спектральный анализ,
- d) анализ эмпирических мод Хуанга.

9) Какая из перечисленных логических функций двух переменных не может быть смоделирована нейроном МакКаллока-Питтса?

- a) OR,
- b) AND,
- c) XOR,
- d) все перечисленные могут быть смоделированы.

10) Какие математические объекты могут быть найдены с помощью аффинитивного анализа?

- a) ассоциативные правила,
- b) кластеры наибольшей мощности,
- c) главные компоненты,
- d) непериодическая последовательность максимальной длины.

Ключ: 1 - b 2 - c 3 - e 4 - b 5 - f 6 - c 7 - a 8 - d 9 - c 10 - a

5.2 Примерные темы докладов:

1. Методы сбора данных.
2. Способы хранения данных.
3. Технология OLAP.
4. Данные, представление данных.
5. Информация и знание.
6. Виды и способы измерений.
7. Виды и способы использования шкал.
8. Свойства информации.
9. Свойства знаний.
10. Примеры использования аффинитивного анализа.
11. Примеры использования кластерного анализа.
12. Примеры использования методов классификации.
13. Прикладные задачи классификации.
14. Примеры использования метода построения деревьев решений.
15. Области применения двухслойных перцептронов.
16. Глубокое обучение в задачах компьютерного зрения.
17. Глубокое обучение в задачах распознавания речи.
18. Глубокое обучение в задачах анализа текста на естественном языке.
19. Глубокое обучение в задачах прогнозирования валютных и социально-экономических показателей.
20. Задачи анализа регулярных пространственно распределённых данных и методы их решения.

5.3 Вопросы к зачету:

1. Анализ данных: понятия «информация», «данные», «знания».
2. Виды шкал данных. Примеры процедур шкалирования данных предметной области.
3. Представление данных векторами линейного пространства признаков. Основные понятия Data Science: open data, big data, data mining, machine learning, supervised learning, unsupervised learning, pattern recognition, text mining.
4. Задача классификации: дерево решений.
5. Задача кластеризации: формулировка, основные понятия.

6. Метод кластеризации K-средних и его модификации.
7. Метод кластеризации Expectation-Maximization. Формула Байеса. Расчёт вероятности для различных законов распределения (Бернулли, биномиального, нормального).
8. Использование нейронных сетей Кохонена для распознавания образов.
9. Иерархические агломеративные и дивизивные методы кластеризации. Дендрограмма.
10. Методы кластеризации на основе нейронных сетей Кохонена: слоя, простой прямоугольной карты, растущей иерархической карты. Способы инициализации весов.
11. Метод кластеризации DBSCAN.
12. Краткая сравнительная характеристика методов и моделей, используемых для кластеризации: K-средние, Expectation-Maximization, карты Кохонена, DBSCAN.
13. Анализ главных компонент: эквивалентные формулировки задачи, процедура формирования векторов нового базиса, приложения. Подготовка матрицы данных: центрирование, нормирование, стандартизация. Матрицы нагрузок и счётов.
14. Связь метода главных компонент с корреляционным анализом, задачей о собственных числах и собственных векторах матрицы, сингулярным спектральным анализом, картами Кохонена и многослойным персептроном.
15. Общие черты и отличия корреляционного, регрессионного, дискриминантного, факторного и дисперсионного анализов.