

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Искусственный интеллект

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы машинного обучения и анализа больших данных**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кожевников А.В.
	Идентификатор	R42b592c8-KozhevnikovAV-faa5e71

А.В.
Кожевников

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способен применять методы и технологии искусственного интеллекта для разработки интеллектуальных систем

ИД-1 Демонстрирует знания методов машинного обучения и умеет их применять для анализа данных

ИД-2 Выбирает методы и средства обработки больших данных

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ-1 Основы МО, линейная регрессия (Лабораторная работа)
2. КМ-2 Классификация и кластеризация (Программирование (код))
3. КМ-3 Сверточные нейронные сети (Программирование (код))
4. КМ-4. Рекуррентные нейронные сети (Программирование (код))
5. КМ-5 Состязательные сети (Программирование (код))

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	7	10	13	16
Основы машинного обучения						
Базовые понятия. Задача регрессии.		+				
Задачи классификации и кластеризации						
Задачи классификации и кластеризации			+			
Нейронные сети. TensorFlow и Keras.						
TensorFlow и Keras. Сверточные сети.				+		
Рекуррентные сети.					+	
Состязательное обучение						
Генеративно-состязательная сеть, антагонистическая игра						+

Вес КМ:	15	15	25	25	20
---------	----	----	----	----	----

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знания методов машинного обучения и умеет их применять для анализа данных	Знать: методы машинного обучения Уметь: применять методы машинного обучения для анализа больших данных	КМ-5 Состязательные сети (Программирование (код))
ПК-3	ИД-2 _{ПК-3} Выбирает методы и средства обработки больших данных	Знать: основные классы задач машинного обучения и требования к программному обеспечению для анализа данных специфику методов машинного обучения для решения задач анализа данных современные инструментальные средства и технологии для решения задач машинного обучения Уметь: применять методы	КМ-1 Основы МО, линейная регрессия (Лабораторная работа) КМ-2 Классификация и кластеризация (Программирование (код)) КМ-3 Сверточные нейронные сети (Программирование (код)) КМ-4. Рекуррентные нейронные сети (Программирование (код))

		системного анализа и интеллектуального анализа данных для достижения оптимального результата	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1 Основы МО, линейная регрессия

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение индивидуального варианта, защита лабораторной работы.

Краткое содержание задания:

На основе метода линейной регрессии построить ИС, способную определять значение недостающего критерия по известным признакам.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы системного анализа и интеллектуального анализа данных для достижения оптимального результата	1. Назовите основные функции потерь и опишите условия их применимости.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. КМ-2 Классификация и кластеризация

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Программирование (код)

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение индивидуального варианта, защита лабораторной работы.

Краткое содержание задания:

Применяя метод опорных векторов (SVM) постройте разбиение пространства поиска на кластеры со схожими признаками.
На основе обучающей выборки обучите ИНС типа персептрон, способную классифицировать выборку из индивидуального варианта задания.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные классы задач машинного обучения и требования к программному обеспечению для анализа данных	1. В чем заключается задача кластеризации? 2. Как работает метод опорных векторов? 3. Что такое означает Sequential? 4. В чем заключается задача классификации?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. КМ-3 Сверточные нейронные сети

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Программирование (код)

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение индивидуального варианта, защита лабораторной работы.

Краткое содержание задания:

Используя сверточную сеть, постройте классификатор изображений на основе указанного в индивидуальном варианте датасета.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные инструментальные средства и технологии для решения задач машинного обучения	1. Что такое свертка? 2. Как осуществляется изменение весов в сверточной ИНС?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. КМ-4. Рекуррентные нейронные сети

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Программирование (код)

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение индивидуального варианта, защита лабораторной работы.

Краткое содержание задания:

На основе выбранного датасета с классическими литературными произведениями необходимо построить собственную рекуррентную ИНС, способную на основе введенного текста генерировать новый.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: специфику методов машинного обучения для решения задач анализа данных	1.Что такое LSTM? 2.Принцип работы рекуррентной ИНС.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. КМ-5 Состязательные сети

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Программирование (код)

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение индивидуального варианта, защита лабораторной работы.

Краткое содержание задания:

Постройте состязательную нейронную сеть, осуществляющую генерацию изображений.
В качестве датасета необходимо использовать данные из индивидуального варианта.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы машинного обучения	1.Что такое генеративная модель? 2.Что делает дискриминативная модель?
Уметь: применять методы машинного обучения для анализа больших данных	1.Можно ли использовать сети отдельно друг от друга? 2.Назовите возможные применения построенных моделей.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Обучение с подкреплением и имитационное обучение.
2. Рекуррентные нейронные сети и их структура. Особенности алгоритмов обучения. Применение для задач ИАД.

Процедура проведения

Экзамен проводится устно по билетам в очной форме. На подготовку ответа на экзаменационный билет студенту дается 60 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Демонстрирует знания методов машинного обучения и умеет их применять для анализа данных

Вопросы, задания

1. Сверточные нейронные сети и их структура. Особенности алгоритмов обучения. Применение для задач ИАД.
2. Рекуррентные нейронные сети и их структура. Особенности алгоритмов обучения. Применение для задач ИАД.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как можно бороться с переобучением модели?
1. С помощью отложенных выборок.
2. С помощью кросс-валидации.
3. С помощью композиции алгоритмов.

Ответы:

1. 1 и 3.
2. 1 и 2.
3. 2 и 3.

Верный ответ: 2. 1 и 2.

2. Для машинного обучения с помощью нейронных сетей подходят данные:

Ответы:

1. Числовые типа int.
2. Бинарные.
3. Любых форматов в цифровом виде.
4. Предварительно подготовленные, очищенные от ошибок, пропусков и выбросов, а также нормализованные и представленные в виде числовых векторов.

Верный ответ: 4. Предварительно подготовленные, очищенные от ошибок, пропусков и выбросов, а также нормализованные и представленные в виде числовых векторов.

3. Выберите верную структуру сверточной нейронной сети для решения задачи классификации:

Ответы:

1. Входной слой → сверточный слой → полносвязный слой → слой пулинга → выходной слой.
2. Входной слой → сверточный слой → слой пулинга → выходной слой.
3. Входной слой → слой пулинга → сверточный слой → полносвязный слой → выходной слой.
4. Входной слой → сверточный слой → слой пулинга → полносвязный слой → выходной слой.

Верный ответ: 4. Входной слой → сверточный слой → слой пулинга → полносвязный слой → выходной слой.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-3 Выбирает методы и средства обработки больших данных

Вопросы, задания

1. Алгоритмические композиции. Решающее правило. Принцип голосования.
2. Бустинг. AdaBoost, AnyBoost. Градиентный бустинг.
3. Transfer learning, transductive learning, semi-supervised learning.
4. Обучение с подкреплением и имитационное обучение.
5. TensorFlow, принцип построения нейронной сети с помощью TensorFlow. Модуль Keras.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие из этих задач типичны для машинного обучения с учителем?
 1. Группировка сообщений от пользователей.
 2. Оценка тона комментария: положительный или отрицательный.
 3. Группировка изображений по визуальным признакам на размеченных данных.
 4. Оценка вероятности, кликнет ли человек на рекламный баннер.

Ответы:

1. 1 и 2.
2. 1 и 3.
3. 2 и 4.

Верный ответ: 3. 2 и 4.

2. Выберите задачи, которые характерны для обучения без учителя.
 1. Прогноз стоимости автомобиля.
 2. Предсказание пола автора сообщения в социальных сетях.
 3. Рекомендация друзей, контента и пабликов в социальных сетях.
 4. Сегментация пользователей интернет-магазина по неявным интересам.

Ответы:

1. 3 и 4.
2. 1 и 4.
3. 1 и 3.
4. 2 и 4.

Верный ответ: 1. 3 и 4.

3. Требуется предсказывать суммы, которые клиенты потратят на оплату расходов электроэнергии в разное время года, исходя из истории их предыдущего потребления. Это задача:

Ответы:

1. Регрессии
2. Классификации
3. Классификации и регрессии

Верный ответ: 1. Регрессии

4. Что будет целевой переменной в задаче поиска уходящих от компании клиентов?

Ответы:

1. Клиент.
2. Количество дней, через которые клиент уйдет.
3. Уход клиента.

Верный ответ: 3. Уход клиента.

5. Каким типом нейронной сети стоит воспользоваться для решения задачи прогнозирования курса валют на бирже?

Ответы:

1. Многослойный персептрон.
2. Сверточная нейронная сеть.
3. Рекуррентная нейронная сеть.

Верный ответ: 3. Рекуррентная нейронная сеть.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня и в полном объеме. Ответы даны верно и четко сформулированы особенности предложенных решений.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы даны верно, но имеются некоторые неточности и не принципиальные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня и основная часть задания выполнена верно или приведен правильный путь решения. В ответах на вопросы экзаменационного билета допущены существенные ошибки, но затем самостоятельно исправлены.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Задание не выполнено или выполнено преимущественно неправильно. Большинство ответов на вопросы экзаменационного билета дано неверно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.