

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:16:51
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfbb98f3b6cb77a48609aa788b8322323

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине
«Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности)
01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю)
Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Методы и технологии машинного обучения
Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль)

Математическое моделирование и искусственный интеллект

**Присваиваемая квалификация
Магистр**

**Форма обучения
Очная**

Челябинск 2025

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 2

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 3

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) Математическое моделирование и искусственный интеллект

Дисциплина: Методы и технологии машинного обучения

Семестр (семестры) изучения: Семестр № 2

Форма (формы) промежуточной аттестации: Экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Методы и технологии машинного обучения» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-2	Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексных методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знать: Основные классы алгоритмов машинного обучения Уметь: Строить адаптивные модели машинного обучения, комбинировать методы машинного обучения при решении прикладных задач
ПК-3	Способен руководить проектами и создавать комплексные системы в области аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-3.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях ПК-3.2. Разрабатывает и применяет алгоритмы анализа данных при решении профессиональных задач	Знать: Методы и технологии машинного обучения Уметь: Организовать работу по выполнению проектов в области машинного обучения

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-2/Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Введение в машинное обучение	Лабораторная работа	Вопросы для экзамена
2		Основные методы машинного обучения	Лабораторная работа	Вопросы для экзамена
3		Регрессия. Кластеризация. Классификация. Графовые методы	Лабораторная работа	Вопросы для экзамена
4		Ансамблирование моделей. Бустинг. Переобучение	Лабораторная работа	Вопросы для экзамена
5		Нейронные сети	Коллективная проектная деятельность	Вопросы для экзамена
...				

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 6

3.2 Содержание оценочных средств

Лабораторная работа № 1

Распознавание рукописных цифр с помощью наивного байесовского классификатора
 Задача: произвести обучение модели наивного байесовского классификатора на наборе данных рукописных цифр MNIST. Для этого:

1. Импортируйте набор данных и выполните извлечение двоичных объектов.
2. Проведите обучение данных.
3. Выполните проверку данных.
4. Получить точность байесовского классификатора для цифрового анализа .
5. Сделайте выводы по работе.

Лабораторная работа № 2

Распознавание спамовых писем с помощью деревьев решений

Задача: решить задачу бинарной классификации спамовых писем, используя набор данных «SMS Spam Collection Dataset» от UCI Machine Learning.

Для этого:

1. Импортируйте набор данных.
2. Проведите предобработку данных.
3. Закодируйте тексты – создайте токенизатор.
4. Проведите обучение данных.
5. Выполните проверку данных.
6. Сделайте выводы по работе.

Лабораторная работа № 3

Решение задачи регрессии на открытых сведениях об энергопотреблении зданий в Нью-Йорке

Задача: решить задачу регрессии – научиться предсказывать класс энергоэффективности здания на датасете «Building by Energy Star Score» от NYC Open Data.

Для этого:

1. Импортируйте набор данных.
2. Проведите предварительный анализ данных.
3. Выполните предобработку данных перед обучением.
4. Проведите обучение модели регрессии на данных.
5. Выполните проверку данных.
6. Проведите обучение и проверку для других моделей регрессии.
7. Сделайте выводы по работе.

Лабораторная работа № 4

Сегментация базы данных клиентов методами кластеризации и предсказание реакции клиента

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 7

Задача: провести RFM-кластеризацию данных «Online Retail Data Set», используя алгоритм k-means.

Для этого:

1. Импортируйте набор данных.
2. Проведите предобработку данных.
3. Проведите анализ оптимального количества кластеров методом изгиба (Elbow Method).
4. Проведите обучение модели кластеризации k-means RFM-сегментации (Recency — давность, Frequency — частота, Monetary — сумма покупок).
5. Выполните проверку кластеризации данных, сделайте визуализацию.
6. Оцените качество кластеризации.
7. Сделайте выводы по работе.

Лабораторная работа № 5

Прогнозирование оттока клиентов с использованием нейронных сетей на фреймворке PyTorch

Задача: провести прогнозирование оттока клиентов с помощью полносвязной нейронной сети.

Для этого:

1. Импортируйте набор данных.
2. Проведите первичный анализ данных.
3. Проведите предобработку данных.
4. Постройте модель полносвязной нейронной сети.
5. Обучите модель на обучающей выборке.
6. Оцените качество модели.
7. Визуализируйте значения лосса и точности в процессе обучения на тестовой и валидационной выборке, сделайте выводы о процессе обучения.
8. Сделайте выводы по работе, дайте оценку построенной модели, как можно улучшить результат.

Коллективная проектная деятельность

Примеры вопросов для задания.

1. Ввод и визуализация одномерных данных в Python. Гистограмма, «ящик с усами», их свойства, примеры применения
2. Ввод и визуализация двумерных данных в Python. Облако точек, его свойства. Облако слов. Примеры применения.
3. Интерактивная визуализация данных в Python. Библиотека Seaborn. Примеры использования
4. Многомерная визуализация в Python. Примеры
5. Основные классы задач анализа данных и машинного обучения. Примеры.
6. Задача классификации: постановка, обзор методов решения, примеры.
7. Задача кластеризации: постановка, решение, примеры.
8. Линейный регрессионный анализ: постановка задачи, решение, примеры.
9. Метод LASSO для выбора переменных в множественной регрессионной модели

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 8

10. Однофакторная логистическая регрессия: модель, область применения, вычислительные аспекты
11. Экспоненциальная регрессия: модель, область применения, вычислительные аспекты
12. Множественная логистическая регрессия: модель, область применения, вычислительные аспекты
13. Средства оценки качества решения задачи классификации.
14. ROC-кривые: основные понятия, построение в Python, практическое применение
15. Нейронные сети и искусственный интеллект: основные понятия
16. Обучение нейронных сетей
17. Перцептроны и многослойная архитектура

Дисциплина «Методы и технологии машинного обучения»

Демонстрационный экзаменационный билет

1. Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным.
2. Метод главных компонент
3. Распознавание рукописных цифр с помощью наивного байесовского классификатора.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту выдаётся экзаменационный билет, содержащий 3 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.

4.2. Критерии оценивания текущей аттестации по видам оценочных средств.

Критерии оценивания лабораторной работы:

Верно выполнен пункт 1 лабораторной работы - 1 балл

Верно выполнен пункт 2 лабораторной работы - 1 балл

Правильно оформлен отчёт по лабораторной работе - 1 балл

Защитил отчёт - 1 балл

В противном случае - 0 баллов

Коллективная проектная деятельность:

Студенты разделяются на команды по 2-4 человека. Каждая команда получает задание. Задание содержит как теоретические, так и практические вопросы. Вопросы связаны с алгоритмами и методами машинного обучения, системами искусственного интеллекта, задачами, решаемыми при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта.

Каждый член команды получает 3 балла при полном и структурированном ответе.

Команда логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в задании, ответ не содержит

фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой;

2 балла - ответ имеет достаточный содержательный уровень, однако отличается слабой структурированностью, имеются неточности при ответе;

1 балл - ответ имеет фрагментарный характер, отличается поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе, материал в основном излагается, но допущены

фактические ошибки;

0 баллов - допускаются существенные фактические ошибки при ответе, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

Команда может получить максимальный балл (3 балла) при представлении своего проекта, связанное с содержанием дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 10

4.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

Критерии оценивания экзамена:

Вопрос 1.

2 балла - студент дал полный верный ответ на вопрос;

1 балл - студент дал не полный ответ на вопрос;

0 баллов - студент не ответил на вопрос или ответ был не верный.

Вопрос 2.

2 балла - студент дал полный верный ответ на вопрос;

1 балл - студент дал не полный ответ на вопрос;

0 баллов - студент не ответил на вопрос или ответ был не верный.

Вопрос 3.

2 балла - студент дал полный верный ответ на вопрос;

1 балл - студент дал не полный ответ на вопрос;

0 баллов - студент не ответил на вопрос или ответ был не верный.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и технологии машинного обучения» по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности (профилю) Математическое моделирование и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. **Высокий уровень сформированности компетенций** соответствует оценке **отлично**:
 - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки систематизации данных, необходимых для решения математических задач.
 - студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию, формулировать собственные выводы.
2. **Средний уровень** соответствует оценке **хорошо**:
 - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания математических основ представления текстовых данных, методов обработки текстов, методов классификации и кластеризации текстов, реализации алгоритмов обработки и анализа текстов с помощью различных библиотек, методы обработки текстов с помощью глубоких нейронных сетей.
 - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. **Базовый уровень** соответствует оценке **удовлетворительно**:
 - предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных математических основ представления текстовых данных.
 - студент способен отвечать на вопросы в форме закрытого теста.
Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. **Низкий уровень** соответствует оценке **неудовлетворительно**.

