Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.04.2026 16:43:51
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323337

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Методы и технологии машинного обучения

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
6.1. Перечень видов оценочных средств
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
7.1. Рекомендуемая литература
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование теоретических знаний по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования; выработка умения по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях и умения и навыка использования различных программных инструментов анализа баз данных и систем машинного обучения.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенций: ПК2, ПК3.

ПК-2.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программные средства для задач искусственного интеллекта

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Технологии искусственного интеллекта в задачах автоматизации производственных процессов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта

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

Знать:

методы и технологии машинного обучения

Уметь:

Организовать работу по выполнению проектов в области машинного обучения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Базовые алгоритмы машинного обучения и границы их применимости при моделировании различных систем
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Составлять небольшие обучающие алгоритмы, выявлять проблемы и сложности при их проектировании

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками применения методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 50 самостоятельная работа : 18,7 часов на контроль : 36 контактная работа: 53,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах: экзамены 2

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Введение в машинное обучение			
1.1	Введение в машинное обучение. Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задач и областей приложения. Образы и признаки. Типы задач предсказания. Регрессия. Таксономия. Классификация. Типы ошибок классификации. Обобщающая способность классификатора. Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лигвистический подходы к распознаванию образов. Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2
1.2	Базовые инструменты машинного обучения. /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
1.3	Язык программирования Python. Работа с библиотеками Numpy, Pandas, Matplotlib. Работа с Google Colaboratory. /Лаб/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
1.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	2	Л1.3 Л1.6Л2.2
	Раздел 2. Основные методы машинного обучения			
2.1	Классификация. Общие принципы. Этапы классификации. Алгоритмы обучения классификаторов с учителем и без учителя. Дискриминантный анализ. Геометрическая интерпретация задачи классификации. Проективный подход. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махалонобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность. Кривая мощности критерия классификации. ROC- кривые. Проверка классификатора. Проверка тестовой выборкой. Перекрестна проверка. Оценка информативности признаков. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
2.2	Предсказание рака груди на данных Breast Cancer Prediction. /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
2.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	2	Л1.3 Л1.6Л2.2
	Раздел 3. Регрессия. Кластеризация. Классификация. Графовые методы			

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

3.1	Основные методы машинного обучения. Байесовская классификация. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Статистическое распознавание образов. Наивный байесовский классификатор. Задача классификации спама. Критерий отношения правдоподобия. Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия. Многоклассовые байесовские классификаторы. Байесовские классификаторы для нормально распределенных классов при различной структуре матрицы ковариации. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
3.2	Оценивание функций распределения. Параметрическое оценивание. Метод максимума правдоподобия. Байесовское оценивание. Непараметрическое оценивание. Оценивание ядерным сглаживанием. Окна Парзена. Гладкие ядра. Оценка многомерной плотности. Оценивание по К ближайшим соседям. Классификация по К ближайшим соседям. Взвешивание признаков. Повышение скорости поиска ближайших соседей. Метод k-D-дерева. Деревья решений. Основные понятия. Классы решаемых задач: описание данных, классификация, регрессия. Общий алгоритм построения дерева решений. Критерии выбора наилучшего атрибута: прирост информации, относительный прирост информации, индекс Гини. Правила остановки разбиения дерева. Обрезание дерева. Алгоритм ID3. Переобучение деревьев решений. Обработка непрерывных атрибутов. Обучение на данных с пропусками. Программное обеспечение для построения деревьев решений. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
3.3	Решение задачи о типе лесного покрытия из репозитория UCI методом ближайших соседей. /Лаб/	2	8	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
3.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
	Раздел 4. Ансамблирование моделей. Бустинг. Переобучение			
4.1	Регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Обобщенный метод наименьших квадратов. Рекурсивный метод наименьших квадратов. Анализ регрессионных остатков. Графическая проверка линейности, гомоскедастичности. Объясненная и необъясненная вариация. Коэффициент детерминации. Неустойчивость МНК к выбросам. Робастная регрессия. Теоретико-множественный подход к регрессии. Ошибки регрессии: нормальность и ограниченность. Теоретико- множественное оценивание параметров регрессии и прогноза при интервальной ошибке. Статус образцов. ПИО-размах и ПИО-тклонение. Выбросы, инсайдеры, аутсайдеры и абсолютные выбросы. Эмпирическое оценивание интервальной ошибки. Планирование эксперимента при построении регрессии с интервальной ошибкой Многомерная регрессия. Особенности построения регрессии по многомерным данным. Множественная линейная регрессия, ее реимущества и недостатки. Мультиколлинеарность данных. Регрессия на главные компоненты. Интерпретация РГК-моделей. Проверка регрессионных моделей. Ошибка обучения и ошибка прогноза. критерий выбора количества главных компонент при построении РГК. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

4.2	Анализ многомерных данных. Корреляционные и причинно-следственные связи. Корреляция признаков и структура данных. Латентные структуры в данных. Формальная и эффективная размерность данных. Структура и шум в данных. Понижение размерности данных. Поиск латентных структур. Отделение структуры от шума. Метод главных компонент как декомпозиция матрицы данных. Матрица счетов. Матрица нагрузок. Матрица ошибок. Объясненная и остаточная вариация в данных. Предобработка данных. Графическая интерпретация метода главных компонент. Критерии выбора количества главных компонент. Transfer learning, адаптация моделей под задачу. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
4.3	Построение рекомендательной системы /Лаб/	2	8	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
4.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
	Раздел 5. Нейронные сети			
5.1	Кластеризация. Кластеризация как классификация без учителя. Меры сходства и меры различия образов. Критерии качества кластеризации. Итеративна оптимизация разбиения на кластеры. Плоские методы кластеризации. Метод K средних. Метод ISODATA. Метод FOREL. Графовые методы. Иерархическая кластеризация. Агломеративные и разделяющие алгоритмы кластеризации. Дендрограммы. Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей. Последовательные методы комитетов: бустинг, AdaBoost. Ошибки классификации комитетными методами. Бустинг и переобучение. Параллельные методы комитетов: бутстреп, бэггинг. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
5.2	Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей. Метод опорных векторов. Машинное обучение и теория. Вапника- Червоненкиса. Принцип структурной минимизации риска. Метод опорных векторов. Политика назначения штрафов. Ядерные преобразования. Регрессия опорных векторов. /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
5.3	Создание сверточной нейронной сети на фреймоврке глубокого обучения PyTorch для решения задачи распознавания 10 классов объектов на датасете CIFAR10. /Лаб/	2	8	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
5.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	4	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
	Раздел 6. Подготовка к экзамену. Экзамен			
6.1	Подготовка к экзамену /Ср/	2	4,7	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2
	Раздел 7. Иная контактная работа			
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	2	3,3	Л1.3 Л1.6Л2.2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы,
Коллективная проектная деятельность,
Вопросы для экзамена

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Лабораторная работа № 1

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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

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.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

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
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

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

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.

6.4. Критерии оценивания

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

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

дисциплины.

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.

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Коэльо Л. П., Ричарт В.	Построение систем машинного обучения на языке Python (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818)	Москва : ДМК Пресс, 2016	ЭБС
Л1.2	Шарден Б., Массарон Л., Боскетти А.	Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python (https://e.lanbook.com/book/105836)	Москва : ДМК Пресс, 2018	ЭБС
Л1.3	Шалев-Шварц Ш., Бен-ДавидШ.	Идеи машинного обучения (https://e.lanbook.com/book/131686)	Москва : ДМК Пресс, 2019	ЭБС
Л1.4	Вохминцев А. В., Ботов Д. С., Шицелов А. В., Петриченко Ю. В.	Машинное обучение. Нейронные сети: практикум (https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007890/007890)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2022	ЭБС
Л1.5	Шицелов А. В., Вохминцев А. В., Ботов Д. С., Петриченко Ю. В.	Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных: практикум (https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=local/007889/007889)	Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2022	ЭБС
Л1.6	Баланов А. Н.	Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/462248)	Санкт- Петербург : Лань, 2025	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Рашка С.	Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения (https://e.lanbook.com/book/100905)	Москва : ДМК Пресс, 2017	ЭБС

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.2	Гладилин П. Е., Боченина К. О.	Технологии машинного обучения: учебно-методическое пособие (https://e.lanbook.com/book/190885)	Санкт- Петербург : НИУ ИТМО, 2020	ЭБС

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Python

LMS Moodle

Visual Studio

LibreOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – URL: http://www.intuit.ru/. – Текст : электронный.

2. База данных ВИНИТИ РАН. – Электрон. дан. – URL: http://www.viniti.ru/products/viniti-database. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- методических пособий (презентации лекций).

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с установленным программным обеспечением (см. п. 7.3.1).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа. На лекциях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. На лабораторных занятиях обсуждение теоретического материала сочетается с решением задач. Студенту желательно активно участвовать в проведении аудиторных занятий, задавать вопросы, высказывать свою точку зрения по поводу обсуждаемой проблемы, задачи. Умение обосновывать свою точку зрения, нахождения компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы. Проработку теоретического материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершении темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину. При этом следует обращаться к различным источникам информации (помимо рекомендованной литературы поиск нужного материала в интернете). Желательно регулярно выполнять домашние занятия. Они могут содержать не только задачи, но и проработку нового теоретического материала.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно- образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

01.04.02 Математическое моделирование и искусственный интеллект, Прикладная математика и информатика, РПД "Методы и технологии машинного обучения", год набора 2026, форма обучения очная.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе	утверждено 27.02.26	А.А. Саламатов

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 19.02.2026

Председатель Ученого совета математического факультета	согласовано	А. С. Скорынин

Заседанием кафедры вычислительной математики

Протокол заседания № 6 от 19.02.2026

Заведующий кафедрой	согласовано	В. Н. Павленко
Автор (составитель)		В. Н. Павленко

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1