

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996e48a6e701f81b057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации
производственных процессов
Кафедра интеллектуальных систем и информационной
безопасности

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
Д.В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Глубокие нейросети и машинное обучение
(наименование дисциплины)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(код, наименование специальности)

Искусственный интеллект и цифровые двойники предприятий
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Глубокие нейросети и машинное обучение» является изучение современных информационных технологий, связанных с использованием методов машинного обучения, включая аппарат искусственных нейронных сетей и технологии глубокого обучения, а также их применение при разработке информационных систем различного назначения в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины: обучение студентов теоретическим основам создания, обучения и применения моделей и алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей, включая методы глубокого обучения.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной компетенции (ПК-3) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть БЛОКА 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по специальности 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (Искусственный интеллект и цифровые двойники предприятий).

Дисциплина реализуется кафедрой интеллектуальных систем и информационной безопасности. Основывается на базе дисциплин: «Компьютерное зрение» и «Анализ больших данных», изученных обучающимися при прохождении подготовки по программе магистратуры (специалитета).

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Автоматическая обработка текстов», «Подготовка и выполнение ВКР».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с научно-исследовательской работой.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере научных исследований.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), лабораторные (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ч.), в том числе курсовой проект

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект – дифференцированный зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Глубокие нейросети и машинное обучение» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	74	74
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	20	20
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	10	10
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	5	5
Подготовка к экзамену	5	5
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 3 темы:

– тема 1 (Основы машинного обучения: Введение в машинное обучение и глубокие нейросети, Математические основы глубокого обучения, Искусственные нейроны и перцептроны, Многослойные нейронные сети (MLP), Регуляризация и переобучение, Оптимизация и ускорение обучения.);

– тема 2 (Основы глубокого обучения: Сверточные нейронные сети (CNN), Обработка последовательностей: RNN и LSTM, Генеративные модели: автоэнкодеры и GAN, Трансформеры и механизм внимания, Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning).);

– тема 3 (Современные практики глубокого обучения: Приложения глубокого обучения в NLP, Приложения глубокого обучения в компьютерном зрении, Интерпретация моделей, Современные тенденции в глубоком обучении, Этика и будущее глубокого обучения.).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы машинного обучения	Введение в машинное обучение и глубокие нейросети, Математические основы глубокого обучения, Искусственные нейроны и перцептроны, Многослойные нейронные сети (MLP), Регуляризация и переобучение, Оптимизация и ускорение обучения.	10	–	–	Основы машинного обучения: регрессия с использованием линейной регрессии	6
						Основы нейронных сетей: многослойный перцептрон (MLP) для классификации	6
2	Основы глубокого обучения	Сверточные нейронные сети (CNN), Обработка последовательностей: RNN и LSTM, Генеративные модели: автоэнкодеры и GAN, Трансформеры и механизм внимания, Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning).	14	–	–	Конволюционные нейронные сети (CNN) для классификации изображений	6
						Рекуррентные нейронные сети (RNN) для предсказания временных рядов	6

Завершение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Современные практики глубокого обучения	Приложения глубокого обучения в NLP, Приложения глубокого обучения в компьютерном зрении, Интерпретация моделей, Современные тенденции в глубоком обучении, Этика и будущее глубокого обучения.	12	—	—	Генеративные нейросети (GAN) для генерации изображений	6
						Применение AutoML для автоматического выбора модели и гиперпараметров	6
Всего аудиторных часов			36	-		36	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- реферат (индивидуальное задание) – 20 баллов;
- лабораторные работы – всего 80 баллов.

Экзаменационная оценка проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Глубокие нейросети и машинное обучение» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

Таблица 56 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Темы для рефератов:

1. История развития глубоких нейронных сетей.
2. Основные архитектуры глубоких нейронных сетей: от перцептрона до трансформеров.
3. Сравнение методов обучения с учителем и без учителя.
4. Применение сверточных нейронных сетей (CNN) в компьютерном зрении.
5. Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их применение в обработке естественного языка (NLP).
6. Генеративные состязательные сети (GAN): принципы и приложения.
7. Автокодировщики и их использование для снижения размерности данных.
8. Методы регуляризации в глубоком обучении.
9. Проблема исчезающих и взрывающихся градиентов.
10. Оптимизаторы в глубоком обучении: SGD, Adam, RMSprop.
11. Применение глубокого обучения в медицине.
12. Этические аспекты использования глубокого обучения.
13. Обучение с подкреплением: основные концепции и примеры.
14. Трансферное обучение и его преимущества.
15. Интерпретируемость моделей глубокого обучения.
16. Применение глубокого обучения в автономных транспортных средствах.
17. Глубокое обучение в финансовой аналитике.
18. Нейронные сети для обработки временных рядов.
19. Применение глубокого обучения в робототехнике.
20. Глубокое обучение в играх: от AlphaGo до OpenAI Five.
21. Методы борьбы с переобучением в глубоких нейронных сетях.
22. Глубокое обучение в биоинформатике.
23. Применение глубокого обучения в рекомендательных системах.
24. Нейронные сети для анализа текста и классификации документов.
25. Глубокое обучение в обработке изображений: сегментация, детекция, классификация.

26. Применение глубокого обучения в астрономии.
27. Глубокое обучение в системах распознавания речи.
28. Нейронные сети для анализа социальных сетей.
29. Глубокое обучение в системах безопасности.
30. Применение глубокого обучения в сельском хозяйстве.
31. Глубокое обучение в энергетике и управлении ресурсами.
32. Нейронные сети для анализа и прогнозирования климатических изменений.
33. Глубокое обучение в системах автоматического перевода.
34. Применение глубокого обучения в музыке и искусстве.
35. Нейронные сети для анализа и генерации текста.
36. Глубокое обучение в системах видеонаблюдения.
37. Применение глубокого обучения в логистике и управлении цепочками поставок.
38. Нейронные сети для анализа и прогнозирования спроса.
39. Глубокое обучение в системах управления персоналом.
40. Применение глубокого обучения в образовании.
41. Нейронные сети для анализа и прогнозирования цен на финансовых рынках.
42. Глубокое обучение в системах автоматического проектирования.
43. Применение глубокого обучения в системах управления энергопотреблением.
44. Нейронные сети для анализа и прогнозирования трафика.
45. Глубокое обучение в системах управления производственными процессами.
46. Применение глубокого обучения в системах управления качеством.
47. Нейронные сети для анализа и прогнозирования продаж.
48. Глубокое обучение в системах управления рисками.
49. Применение глубокого обучения в системах управления проектами.
50. Нейронные сети для анализа и прогнозирования потребительского поведения.

Индивидуальные задания:

1. Реализуйте простую нейронную сеть для классификации изображений MNIST.
2. Сравните производительность различных оптимизаторов (SGD, Adam, RMSprop) на задаче классификации.
3. Постройте сверточную нейронную сеть для классификации изображений CIFAR-10.
4. Реализуйте автокодировщик для снижения размерности данных.
5. Обучите рекуррентную нейронную сеть для прогнозирования временных рядов.
6. Создайте генеративную состязательную сеть для генерации изображений.

7. Примените трансферное обучение для классификации изображений с использованием предобученной модели.
8. Реализуйте метод регуляризации (например, dropout) для борьбы с переобучением.
9. Постройте модель для анализа тональности текста с использованием RNN.
10. Реализуйте модель для сегментации изображений с использованием U-Net.
11. Обучите модель для детекции объектов на изображениях с использованием YOLO.
12. Создайте рекомендательную систему с использованием нейронных сетей.
13. Реализуйте модель для автоматического перевода текста с использованием seq2seq.
14. Постройте модель для генерации текста с использованием LSTM.
15. Обучите модель для распознавания речи с использованием CNN.
16. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования финансовых данных.
17. Создайте модель для классификации документов с использованием BERT.
18. Реализуйте модель для анализа социальных сетей с использованием GNN.
19. Постройте модель для прогнозирования спроса на товары.
20. Обучите модель для анализа и прогнозирования климатических изменений.
21. Реализуйте модель для автоматического проектирования с использованием GAN.
22. Создайте модель для управления энергопотреблением с использованием RL.
23. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования трафика.
24. Постройте модель для управления производственными процессами.
25. Обучите модель для анализа и прогнозирования продаж.
26. Реализуйте модель для управления рисками с использованием нейронных сетей.
27. Создайте модель для анализа и прогнозирования потребительского поведения.
28. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования цен на финансовых рынках.
29. Постройте модель для управления качеством с использованием нейронных сетей.
30. Обучите модель для анализа и прогнозирования спроса на товары.
31. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования климатических изменений.

32. Создайте модель для автоматического проектирования с использованием GAN.
33. Реализуйте модель для управления энергопотреблением с использованием RL.
34. Постройте модель для анализа и прогнозирования трафика.
35. Обучите модель для управления производственными процессами.
36. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования продаж.
37. Создайте модель для управления рисками с использованием нейронных сетей.
38. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования потребительского поведения.
39. Постройте модель для анализа и прогнозирования цен на финансовых рынках.
40. Обучите модель для управления качеством с использованием нейронных сетей.
41. Реализуйте модель для анализа и прогнозирования спроса на товары.
42. Создайте модель для анализа и прогнозирования климатических изменений.
43. Реализуйте модель для автоматического проектирования с использованием GAN.
44. Постройте модель для управления энергопотреблением с использованием RL.
45. Обучите модель для анализа и прогнозирования трафика.
46. Реализуйте модель для управления производственными процессами.
47. Создайте модель для анализа и прогнозирования продаж.
48. Реализуйте модель для управления рисками с использованием нейронных сетей.
49. Постройте модель для анализа и прогнозирования потребительского поведения.
50. Обучите модель для анализа и прогнозирования цен на финансовых рынках.

Эти темы и задания помогут студентам глубже понять теоретические основы и практические аспекты глубокого обучения, а также развить навыки программирования и анализа данных

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Основы машинного обучения

1. Что такое машинное обучение? Какие типы задач оно решает?
2. В чем разница между обучением с учителем и без учителя?
3. Что такое градиентный спуск? Опишите его модификации.
4. Как работает метод обратного распространения ошибки (backpropagation)?

5. Что такое функции активации? Приведите примеры (ReLU, sigmoid, tanh).
6. Как устроен искусственный нейрон? Опишите его математическую модель.
7. Что такое dropout и как он помогает бороться с переобучением?
8. Какие методы регуляризации вы знаете (L1, L2, dropout)?
9. Что такое пакетная нормализация (batch normalization)?
10. Как работает ранняя остановка (early stopping)?

Тема 2 Основы глубокого обучения

1. Как работает свертка в CNN? Какие параметры у сверточного слоя?
2. Что такое пулинг (pooling) и зачем он нужен?
3. Опишите архитектуру ResNet. В чем ее особенность?
4. Что такое рекуррентные нейронные сети (RNN)? Какие у них ограничения?
5. Как работает LSTM? Чем он отличается от GRU?
6. Что такое автоэнкодеры? Как они используются для сжатия данных?
7. Опишите принцип работы генеративно-сопоставительных сетей (GAN).
8. Что такое механизм внимания (attention) в трансформерах?
9. Как устроена архитектура трансформера?
10. Что такое BERT и GPT? В чем их основные различия?

Тема 3 Современные практики глубокого обучения

1. Какие задачи можно решать с помощью CNN в компьютерном зрении?
2. Как применяются RNN и LSTM для обработки временных рядов?
3. Какие применения у генеративно-сопоставительных сетей (GAN)?
4. Как трансформеры используются в задачах NLP?
5. Что такое обучение с подкреплением? Опишите основные компоненты.
6. Как работает Q-обучение? В чем его преимущества и недостатки?
7. Какие методы интерпретации моделей вы знаете (LIME, SHAP)?
8. Что такое Few-shot learning и Zero-shot learning?
9. Какие этические проблемы связаны с использованием ИИ?
10. Какие современные тенденции в глубоком обучении вы знаете?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое машинное обучение? Как оно связано с искусственным интеллектом?
2. Чем отличаются supervised и unsupervised learning? Приведите примеры.
3. Какие основные этапы включает процесс машинного обучения?
4. Что такое гиперпараметры в модели машинного обучения?
5. Какие типы данных используются в машинном обучении?

6. Каковы основные различия между классификацией и регрессией?
7. Что такое overfitting и underfitting? Как их избежать?
8. Что такое bias-variance tradeoff?
9. Какую роль играет выбор функции потерь в обучении нейросетей?
10. Какие существуют методы оценки качества модели машинного обучения?
11. Что такое нейронная сеть? Как она работает?
12. Чем нейросети отличаются от традиционных методов машинного обучения?
13. Объясните структуру искусственного нейрона.
14. Что такое вес и смещение в нейронной сети?
15. Как нейронная сеть обучается с помощью градиентного спуска?
16. Что такое активационная функция и зачем она нужна в нейросетях?
17. Какие Вы знаете популярные активационные функции.
18. Что такое обратное распространение ошибки в нейросетях?
19. Объясните, что такое градиентный спуск. Как он используется для обучения нейросетей?
20. Как работает стохастический градиентный спуск (SGD)?
21. Что такое сверточная нейронная сеть? Для каких задач она используется?
22. Объясните, как работают сверточные слои в нейросети.
23. Что такое пулинг в сверточных нейросетях и зачем он нужен?
24. Чем отличаются сверточные и полностью связанные слои?
25. Что такое фильтры в сверточных нейросетях и как они обучаются?
26. Как работает слой Batch Normalization?
27. Что такое архитектура ResNet и в чем ее преимущество?
28. В чем состоит принцип работы сверточной нейросети на примере задачи классификации изображений?
29. Какие проблемы решаются с помощью сверточных нейросетей в области компьютерного зрения?
30. Что такое dropout и как он помогает предотвращать переобучение в сверточных нейросетях?
31. Что такое рекуррентные нейронные сети? В каких областях они используются?
32. Чем отличаются RNN от обычных нейросетей?
33. Объясните механизм работы рекуррентных нейросетей.
34. Что такое проблемы исчезающего и взрывающегося градиента в RNN? Как их решать?
35. Объясните, что такое LSTM и в чем его преимущества перед обычными RNN.
36. Что такое GRU (Gated Recurrent Unit) и как он работает?

37. Какие задачи решаются с помощью рекуррентных нейросетей в обработке последовательностей?

38. В чем отличие между стандартными RNN и двусторонними RNN?

39. Как работает трансформер, и чем он отличается от RNN?

40. Приведите примеры применения рекуррентных нейросетей в реальных задачах.

Архитектуры глубоких нейросетей

41. Что такое глубокая нейросеть? Почему глубина сети важна?

42. В чем заключается принцип работы автоэнкодеров?

43. Что такое генеративные состязательные сети (GAN)? Как они работают?

44. Какие проблемы могут возникать при обучении глубоких нейросетей?

45. Что такое архитектура U-Net и в каких задачах она применяется?

46. Объясните работу сети "Сегментатор" (SegNet) для сегментации изображений.

47. Чем отличает VGG-16 от других сверточных архитектур?

48. Как работает архитектура Transformer, и для чего она используется?

49. Что такое BERT и как он применяется в обработке естественного языка?

50. Каковы основные принципы работы и применения моделей глубоких нейросетей для генерации текста (например, GPT)?

51. Какие методы оптимизации используются для обучения нейросетей?

52. Что такое алгоритм Adam и в чем его преимущества?

53. Как работает алгоритм RMSprop и когда его стоит применять?

54. Объясните разницу между методами оптимизации SGD и мини-пакетным градиентным спуском.

55. Что такое моментум в оптимизации нейросетей?

56. Как работает алгоритм с оптимизацией по адаптивному шагу (Adagrad)?

57. Какую роль играет скорость обучения в процессе обучения нейросети?

58. Как и почему используется регуляризация в нейросетях?

59. Объясните, что такое L1 и L2 регуляризация.

60. Как работает метод ранней остановки (early stopping)?

61. Что такое генеративные модели и для чего они используются?

62. Как устроены генеративные состязательные сети (GAN)?

63. Что такое условия генеративных моделей, и как они используются для задач генерации?

64. Как работает алгоритм вариационного автокодера (VAE)?

65. Как различаются VAE и GAN?

66. Какие проблемы могут возникать при обучении GAN?

- 67. Для чего используются предсказательные модели в генеративных сетях?
- 68. Как можно улучшить качество работы генеративных моделей?
- 69. Как Вы объясните, что такое супервизорные и несупервизорные генеративные модели?
- 70. Приведите примеры применения генеративных моделей.

Применение нейросетей

- 71. В чем заключается роль нейросетей в области обработки естественного языка (NLP)?
- 72. Какие типы нейросетей чаще всего используются для задач классификации изображений?
- 73. Как нейросети применяются для анализа временных рядов?
- 74. Как работают нейросети в задаче сегментации изображений?
- 75. Какие применения нейросетей возможны в области медицины (например, в радиологии)?

Эти вопросы охватывают широкий спектр теоретических и практических аспектов курса "Глубокие нейросети и машинное обучение" и могут быть полезны при подготовке к экзамену.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа является самостоятельной работой студента, завершающей изучение курса.

Цель курсовой работы – научить студента применять теоретические знания для решения практических задач в составе проекта анализа данных. Курсовая работа включает программные решения задач математико-статистического моделирования и машинного обучения моделей на языке R/Python.

Задания на курсовой проект

Выбор темы курсовой работы осуществляется в соответствии с перечнем заданий и утверждается преподавателем.

Курсовая работа состоит из 5 разделов/заданий по разделам.

1. Изучение предметной области и постановка задачи (регрессии, классификации, кластеризации);
2. Сбор и обработка данных;
3. Разведочный анализ данных (качественная визуализация данных и осмысление графиков, вычисление описательных статистик, и проч.);
4. Построение статистических моделей и алгоритмов их машинного обучения, включая разработку искусственных нейронных сетей;
5. Интерпретация и использование модели машинного обучения (концепция продукта данных или принятие решения на основе обобщения данных).

В результате формируется пояснительная записка, содержащая результаты выполнения по разделам. Курсовая работа оформляется в соответствии с шаблоном и оценивается в процессе защиты работы. Оформляется задание на курсовую работу и пояснительная записка по

шаблонам, приведённым на сайте ДонГТУ Объем пояснительной записки курсовой работы – 30-40 страниц, включая инфографику.

Работа оформляется с учётом требований ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 7-32-81.

Рукописный текст представляется на одной стороне листа писчей бумаги формата А4. Размеры полей: левого – 20 мм; правого – 5 мм; верхнего и нижнего – 5 мм. Он должен иметь сквозную нумерацию страниц. Буквенные обозначения должны быть расшифрованы, указаны единицы измерения используемых в процессе вычисления величин.

Каждый раздел оценивается максимум на 25 баллов. По сумме баллов оценка работы может достигать 100.

Темы курсовых работ

1. Прогнозирование возврата персональных ссуд в инвестиционно-кредитной компании Lending Club (датафрейм `loan200` из пакета `FNN` языка R)

2. Задача кредитного скоринга по данным о 1000 клиентов одного из немецких банков (датафрейм `GermanCredit` из пакета `caret` языка R)

3. Оценивание стоимости домов на основе данных о жилом округе Кинг (Сэтл, шт. Вашингтон) (датафрейм `data.frame house` в базовом оснащении языка R)

4. Задача об обнаружении спама по коллекции данных Центра машинного обучения и интеллектуальных систем Калифорнийского университета <http://archive.ics.uci.edu/ml/>

5. Использование результатов гидробиологических исследований обилия водорослей в различных реках (датафрейм `algae` из пакета `DMwR` языка R)

6. Изучение семейного статуса 2000 швейцарцев на протяжении 16 лет их жизни между 15 и 30 годами (датафрейм `biofam` из пакета `TraMineR` языка R)

7. Определение способа изготовления стекла по его химическому составу (датафрейм `fgl` из пакета `MASS` языка R)

8. Определение возраста морского ушка на данных о 4177 особях этого вида. Данные берутся из коллекции данных Центра машинного обучения и интеллектуальных систем Калифорнийского университета <http://archive.ics.uci.edu/ml/machine-learning-databases/abalone/abalone.data>

9. Анализ зависимости между показателями химического состава и обилием 44 видов травянистых растений на 24 пробных площадках (датафреймы `varechem` и `varespec` из пакета `vegan` языка R)

10. Задача анализа и моделирования данных в различных предметных областях. На данных, найденных студентами и одобренных преподавателем.

11. Свободная тема, связанная с инициативным исследованием анонимных данных студентов. Предполагает первичную постановку задачи (например, изучить влияние занятий спортом на успеваемость в учебе) включая набор исследовательских гипотез, самостоятельное определение предикторов и отклика, формирование анкеты для опроса студентов и сбора

прямых или косвенных данных для оценки предикторов и отклика, анкетирование (анонимное), обработка данных и формирование датафрейма, разведочный анализ данных, использование датафрейма для обучения и тестирования моделей, интерпретация результатов разведочного анализа данных и полученных моделей в контексте проверяемых гипотез.

Выбор этой темы является предпочтительным в связи с необходимостью реализации всего конвейера работ исследовательского проекта данных.

Все темы подразумевают широкую вариабельность поставленных и решаемых задач. В процессе выполнения курсовой работы студентам необходимо продемонстрировать различные подходы к решению поставленных задач на основе широкого класса методов и моделей машинного обучения. Особенно высоко оценивается своеобразие постановки задачи и оригинальность ее решения, состоящее в уникальной последовательности операций преобразования и моделирования данных

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Машинное обучение с PyTorch и Scikit-Leam: Пер. с англ. / С. Рашка, Ю. Лю, В. Мирджалили. - Астана: Фолиант, 2024. - 688 с.: ил. URL: <https://abdl-kerim.github.io/freebooks.github.io>. (Дата обращения 20.08.2024).
2. Келлехер, Джон Д. Глубокое обучение. Самый краткий и понятный курс / Джон Д. Келлехер ; [перевод с английского М. А. Райтман]. — Москва : Эксмо, 2022. — 160 с. — (Библиотека MIT). - URL: <https://tocit.ru/static/files/b09efbe57bf80621bbc9deda8abddf8d973fcdf0f3bcda7a64055876afae3842.pdf>. (Дата обращения 20.08.2024).
3. Микелуччи У. Прикладное глубокое обучение. Подход к пониманию глубоких нейронных сетей на основе метода кейсов: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 368 с.: ил. URL: https://static-sl.insales.ru/files/1/927/10699679/original/B-BHV-4118_part.pdf. (Дата обращения 20.08.2024).

Дополнительная литература

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. — СПб.: Питер, 2018. — 480 с.: ил. URL: <https://flibusta.su/book/14334-glubokoe-obuchenie-pogruzhenie-v-mir-neyronnyih-setey/>. (Дата обращения 20.08.2024).
2. Шапиро Л. Компьютерное зрение [Электронный ресурс] / Л. Шапиро, Дж. Стокман ; пер. с англ. 2-е изд. (эл.). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 752 с. : ил. (Лучший зарубежный учебник). URL: https://github.com/MaximovaIrina/picture_processing. (Дата обращения 20.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента: электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. Сайт кафедры ИСИБ <http://scs.dstu.education>.

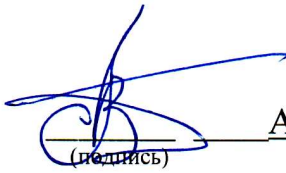
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 20 шт., стол– 1 шт., доска аудиторная– 1 шт.), учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i> Аудитории для проведения лекций: <i>Компьютерные классы (22 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i> ПК– 12 шт.; Доска – 1 шт.	ауд. <u>207</u> корп. <u>4</u> ауд. <u>211</u> корп. <u>4</u>

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал

старший преподаватель кафедры
интеллектуальных систем
и информационной безопасности
(должность)


(подпись) А.С. Закутный
(Ф.И.О.)

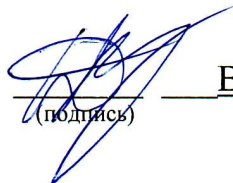
И.о. заведующего кафедрой
интеллектуальных систем и
информационной безопасности


(подпись) Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры интеллектуальных систем и
информационной безопасности

от 27.08.2024 г.

И.о. декана факультета информационных
технологий и автоматизации
производственных процессов


(подпись) В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению 09.04.01
Информатика и вычислительная техника
(Искусственный интеллект и цифровые
двойники предприятий)


(подпись) Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись) О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	