

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в интернете
»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/М.Х.Мальсагов
от «03» марта 2025г.

_____/Б.С.Кульбужев
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.04.01 Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в
интернете**

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Безопасность информационных систем

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является сформировать у студентов целостную компетенцию по обеспечению конфиденциальности, целостности, правомерного распространения и доказуемого правообладательства цифровых медиа-ресурсов (изображений, аудио, видео, статических файлов) на всех этапах их жизненного цикла.

Задачи дисциплины:

- Освоить фундаментальные концепции мультимедийной безопасности — модели угроз, криптографию, стеганографию и водяные знаки, как это требуется большинством профильных курсов.
- Применять DRM-подходы (контроль доступа, лицензирование, ограничение копирования) для защиты авторских прав и предотвращения несанкционированного распространения
- Интегрировать решения в реальные рабочие процессы — от потокового видео до облачных хранилищ,- учитывая компромисс между качеством, скоростью доставки и уровнем защиты.
- Разрабатывать политики безопасности для статического веб-контента (изображения, документы, медиа-архивы): шифрование «на покое», контроль целостности (hash-подписи), защита от hot-linking и мониторинг попыток массового скачивания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Цикл, к которому относится дисциплина:

Б1.В.18. «Защита мультимедиа данных,защита пассивного контента в интернете»

06.033 Специалист по защите информации в автоматизированных системах	В	Диагностика систем защиты мультимедиа-контента и распределённых web-хранилищ	6	Администрирование средств DRM, систем цифровых водяных знаков и шлюзов шифрования для потокового видео/аудио	В/01. 6	6
				Мониторинг защищённости мультимедиа-ресурсов (анализ логов CDN, выявление hot-linking, выявление попыток массовой выгрузки)	В/02. 6	6
				Аудит соответствия защитных механизмов требованиям законодательства (ПДн, IP-права) и корпоративных политик	В/03. 6	6
				Установка и настройка ПО/аппаратных HSM, серверов лицензий DRM-платформ и модулей отслеживания копирования	В/04. 6	6
				Анализ уязвимостей схем защиты мультимедиа (стеганография, обход DRM, атаки «screen-recording») и разработка рекомендаций	В/05. 6	6

Связь дисциплины «Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в интернете»

»
с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в интернете»	Семестр
Б1.В.ДВ.04.01	Технологии обработки информации	3

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в интернете»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5	ПК-5 Способен проектировать, внедрять и сопровождать комплекс защиты мультимедиа-данных	ПК-5.1 Анализирует угрозы (пиратство, hot-linking, deepfake-инъекции) и формирует модель угроз для медиаплатформы. ПК-5.2 Разрабатывает архитектуру защиты (сквозное шифрование, лицензирование,	Знать <ul style="list-style-type: none"> нормативно-правовую базу и стандарты защиты контента: ФЗ-149, ГОСТ Р 56939-2016 (безопасная разработка ПО) и ISO/IEC 23001-7 «Common Encryption for MPEG-DASH архитектуру и принципы DRM-систем (Widevine,

	<p>пассивного контента в интернете</p>	<p>водяные знаки, токены (доступа) и обосновывает её выбор ПК-Проводит тестирование защищённости (DRM-bypass, массовая выгрузка, hot-linking) и готовит отчёт с рекомендациями</p>	<p>PlayReady, FairPlay), их угрозы и ограничения</p> <p>5.3 • методы стеганографии и цифровых водяных знаков для подтверждения правообладания</p> <p>Уметь</p> <p>формировать модель угроз для сервисов хранения/трансляции медиа-контента с учётом пиратства и пассивных атак</p> <p>подбирать и настраивать DRM-платформы, CAS/контент-пакеры и модули лицензирования под заданные форматы и устройства</p> <p>внедрять и тестировать водяные знаки и стеганографические схемы (robust vs fragile) для аудио-, видео- и изображений</p> <p>Владеть</p> <p>средствами упаковки и шифрования (Shaka Packager, Bento4, ffmpeg + HLS AES)</p> <p>инструментами DRM-серверов и CI/CD-процессами деплоя лицензий (Google Widevine Cloud, Axinom DRM)</p> <p>библиотеками/SDK для цифровых водяных знаков и открытыми фреймворками стеганографии (OpenStego, SilentEye)</p> <p>средствами мониторинга и анализа журналов CDN/WAF (Cloudflare Firewall Analytics, security-dashboards) для выявления пассивных атак</p>
--	--	--	---

4.1. Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	сем ест р	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа						Самостоятельна я работа										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Дemos-видео	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Семесное	Контроль	Промежуточные тесты	Промежуточные экзамены	Промежуточные рефераты	Проверка эссе и творческих работ	Курсовая работа(проект)	
	Введение в мультимедиа-безопасность			10		12					10								
	DRM и водяные знаки			12		16					10								
	Пассивные угрозы и аудит			10		12					15								
	Всего			32		18					18								
	Курсовая работа (проект)																		
	Подготовка к экзамену										10								
	Общая трудоемкость, в часах		117	32		40					45	Промежуточная аттестация							
Форма																			
Зачет																			
Зачет с оценкой																			
Экзамен												*							

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Лекции	
	Введение в мультимедиа-безопасность	32
1.1- 1.16	<p>Жизненный цикл медиаконтента, рынок пиратства, мотивация атак</p> <p>Нормативно-правовая база (ФЗ-149, GDPR), стандарты ISO/IEC 23001-7 Common Encryption</p> <p>Архитектуры DRM (Widevine, PlayReady, FairPlay) и их роли</p> <p>Крипто-основы: AES-128, RSA/ECC, гибридный обмен ключами</p> <p>Шифрование потоков: HLS + AES, MPEG-DASH + CENC</p> <p>Робастные и полу-робастные водяные знаки</p> <p>Стеганография медиаданных</p> <p>Форензика и отслеживание утечек</p> <p>Пассивные угрозы: hot-linking, scraping</p> <p>Уязвимости веб-платформ (OWASP Top 10)</p> <p>Пакетирование и лицензионные серверы</p> <p>Мониторинг и журналирование</p> <p>Производительность vs безопасность</p> <p>Новые вызовы: deepfake-угрозы</p> <p>Аудит защищённости и пентест</p> <p>Итоговое занятие</p>	
	Лабораторные работы	40
ЛР1.1	Моделирование угроз для медиаплатформы	4
ЛР1.2	Шифрование HLS-поток	4
ЛР1.3	DASH CENC упаковка	4
ЛР1.4	Развёртывание облачного DRM-сервера	4
ЛР1.5	Робастный водяной знак в виде	4
ЛР1.6	Фрагильный знак и детектирование подделки	4
ЛР1.7	Hot-link protection на CDN	4
ЛР1.8	Стеганография в OpenStego	4
ЛР1.9	Тестирование OWASP Top 10 для медиасайта	4
0	ЛР1.1 Итоговый мини-проект	4
	Самостоятельная работа	45
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	10
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	15
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	10

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания Модуля используются следующие методы, средства и обновляемое при необходимости программное обеспечение информационных технологий:

- e-mail преподавателя;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов;
- список сайтов в сети «Интернет» для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- пакеты прикладных программ, например, pytorch.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по Модулю сформирован методический комплекс, включающий

в себя следующие учебно-методические материалы:

1. Программа курса.
2. Учебники и учебные пособия.
3. Список адресов сайтов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), содержащих актуальную информацию по блокам Модуля.

Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения Модуля (раздел 7).

К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении Модуля (раздел 7). Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по Модулю.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

7.1. Учебная литература:

Основная литература по модулю

1. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. Петер Флах. ДМК Пресс. 2015.
2. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А. | Николенко Сергей Игоревич, Кадури А. А.
3. Обучение с подкреплением / Саттон Ричард С, Барто Эндрю Г., ДМК Пресс, 2020.

Дополнительные учебные материалы

1. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е.В.Боровская, Н. А. Давыдова. 4-е изд.,электрон. М.: Лаборатория знаний, 2020. 130 с.
2. Искусственный интеллект с примерами на Python. ДжошиПратик. Вильяме. 2019.
3. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем , 2-е издание. ЖеронОрельен. Диалектика-Вильяме. 2020.
4. Хенрик Бринк, Джозеф Ричарде, Марк Феверолф «Машинное обучение», Питер 2017.
5. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. Ян Лекун. Альпина PRO. 2021.

6. Грокаем глубокое обучение. Эндрю Траск. Питер. 2019.
7. Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов. Юси Лю. ДМК Пресс. 2020.
8. <https://spinningup.openai.com/en/latest/>

7.2. Интернет-ресурсы

Примерный перечень ресурсов сети «интернет», рекомендуемых при освоении модуля

1. Open Machine Learning Course (<https://mlcourse.ai>)
2. Введение в машинное обучение от «BioinformaticInstitute» (<https://stepik.org/course/4852/promo>)
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физико-технический институт» (<https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>)
4. Платформа для проведения соревнований по DataScience(<https://www.kaggle.com>)

7.3. Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- Справочно-правовая система “Гарант”

7.4. Материально-техническое обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для изучения модуля

Перечень материально-технического обеспечения Модуля

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть «Интернет». Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
2	Лабораторные работы	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ
3	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети «Интернет»
4	Практика	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения лабораторных работ

Рабочая программа дисциплины **«Защита мультимедиа данных, защита пассивного контента в интернете»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «__19__» сентября 2017 г. № 926(ред.8.02.2021).

Программу составили:

К.педаг.наук, старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии» Ажигов А.М

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол № 6 от «03» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол №7 от «13» марта 2025 года

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ 04.01 Защита мультимедиа данных, защита пассивного
контента в интернете**

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2025

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает следующее:

- описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (
- (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

Например, в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	Оценка на зачете
85–100	Зачет
71–84	
60–70	
0–59	Незачет

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями по тематическим модулям программы:

Код	Наименование тематического модуля	Результаты обучения

	<p>Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретические основы анализа данных и машинного обучения; – специфика работы алгоритмов машинного обучения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение методов машинного обучения, подготовка данных и интерпретация результатов. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; - оценивает применимость алгоритмов, возможные риски и последствия ошибок, находит оптимальные решения для рабочих задач
	<p>Системы глубокого обучения</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы обучения и применения нейронных сетей. - архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач связанных с анализом изображений и текстов; <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - настройка необходимого окружения для работы с нейронными сетями. - применение и дообучение предобученных нейронных сетей из доступных библиотек <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации; - владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей

	Обучение с подкреплением	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и алгоритмы обучения с подкреплением; - применение обучения с подкреплением для практических задач. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбор и реализация алгоритмов обучения с подкреплением с учетом специфики задачи - адаптация и настройка алгоритмов обучения с подкреплением под определенную среду. <p>Навыки (опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; - владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе алгоритмов обучения с подкреплением
--	--------------------------	--

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций могут иметь следующий вид.

ЗНАТЬ Примеры:

1. Типы задач машинного обучения и классы алгоритмов, к ним применяемые.
2. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта.
3. Теоретические основы алгоритмов машинного обучения.

УМЕТЬ Примеры:

1. Подготовить данные к использованию алгоритма машинного обучения.
2. Оценивать качество решений систем машинного обучения.
3. Адаптировать алгоритмы машинного обучения к решению практических задач.

ВЛАДЕТЬ Примеры:

1. Методология разработки решений машинного обучения.
2. Примеры практического применения архитектур искусственного интеллекта.
3. Методы онлайн тестирования решений машинного обучения.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ
ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Примеры (макеты) методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль успеваемости	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций	Комплекты билетов (заданий)

Комплект билетов (примерный)

Билет 1.

- 1.1 Байесовский классификатор. Оценка признаков (Gaussian, Bernoulli, Multinomial). EM алгоритм.
- 1.2 Кластеризация. kMeans, kMeans++, MeanShift, DBSCAN.

Билет 2.

- 2.1 Ансамбли. Soft and Hard Voting. Bagging. Случайный лес.
- 2.2 Метрический классификаторы.
kNN. WkNN.

Билет 3.

- 3.1 Линейная регрессия. LASSO, LARS. CART.
- 3.2 Деревья решений. Информационный выигрыш. Ошибка классификации, энтропия, критерий Джини. Прунинг.

Билет 4.

- 4.1 Глобальный поиск. Случайный поиск. Gridsearch. Случайное блуждание. Байесовская оптимизация.
- 4.2 Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Гребневая регрессия.

Билет 5.

- 5.1 AdaBoost. Градиентный бустинг решающих деревьев.
- 5.2 Кластеризация. AgglomerativeClustering. Метрики кластеризации.

Билет 6.

6.1. Оценка классификации. Эффективность по Парето. Precision-Recall и ROC кривые. AUC.

6.2. Нейронные сети. Перцептрон Розенблатта. Обратное распространение градиента. Функции активации. Softmax.

Билет 7.

7.1. Локальный поиск. HillClimb и его разновидности. Отжиг. Генетический алгоритм.

7.2. Метод опорных векторов. Ядра.

Перечень лабораторных работ (примерный)

Общие рекомендации к лабораторным работам: для разных уровней подготовки студентов можно использовать разную глубину реализации решения. Так, для студентов нетехнических специальностей задание может заключаться в применении готовых методов из библиотек или заполнением пропусков в программах, где большая часть подготовлена преподавателем. Для студентов технических специальностей задание будет заключаться в реализации алгоритмов без использования готовых решений.

ЛР1.1 Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.

Цели: изучение методов работы с данными в Python и проведение первичного анализа данных.

Задание: загрузите датасет в pandas-датафрейм. Выведите основные параметры датасета. Определите, сколько в датасете случаев отсутствия признаков. Определите, сколько признаков являются категориальными. Визуализируйте распределение признаков по классам. Визуализируйте зависимость между признаками.

ЛР1.2 Использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.

Цели: применение и оценка алгоритмов классификации.

Задание:

Разделите датасет на обучающий и валидационный с сохранением пропорций классов. Классифицируйте точки из датасета с помощью алгоритмов kNN, логистической регрессии, CART, случайного леса, CatBoost. Подберите лучшие параметры алгоритмов с помощью валидационной выборки. Сравните время работы алгоритмов и зависимость от предобработки данных.

ЛР1.3 Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии.

Цели: изучение алгоритмов регрессии.

Задание:

Примените метод линейной регрессии для решения задачи на датасете. Добавьте в датасет полиномиальные признаки. Добавляйте признаки пока не увидите переобучение на валидационном датасете. Примените гребневую регрессию и LASSO, чтобы избавиться от переобучения.

ЛР1.4 Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации

Цели: изучение алгоритмов решения оптимизационных задач.

Задание:

1. Оптимизируйте длину маршрута в задаче комивояжера с помощью алгоритмов hillclimb, отжига и генетического алгоритма. Выведите получившийся путь и его длину.
2. Оптимизируйте гиперпараметры алгоритма машинного обучения (на выбор) с помощью случайного поиска, поиска по решетке, алгоритма hillclimb, генетического алгоритма.

ЛР2.1 Классификация изображений и трансферное обучение.

Цели: изучение методов глубокого обучения для работы с изображениями.

Задание:

Загрузите датасет и создайте итератор для модели глубокого обучения. Загрузите предобученную на ImageNet сверточную сеть (AlexNet, VGG или ResNet) и добавьте к backbone полносвязный слой для обучения. Обучите нейронную сеть на, визуализировав график функции потерь на обучающей и валидационной выборке. Реализуйте модуль применения нейронной сети к данным, проверьте качество обучения на тестовой выборке.

ЛР2.2 Работа с текстами и их векторными представлениями. Цели:

изучение моделей векторного представления текстов. Задание:

Скачайте предобученные вектора для словаря. С помощью любого классификатора машинного обучения (kNN, SVM, CatBoost) классифицируйте тексты из датасета по сумме векторов слов. Классифицируйте тексты с помощью LSTM сети.

ЛР3. 1 Применение Q-Networks для решения простых окружений.

Цели: изучение применения обучения с подкреплением для решений задач контроля.

Задание:

Обучите простую полносвязную Q-сеть для решения окружения LunarLander.

Процедуры оценивания знаний, умений, формы и организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации образовательной организации

Текущий контроль успеваемости

Модуль делится на два блока. Каждый блок включает в себя изучение законченного раздела, части Модуля.

Текущий контроль по Модулю осуществляется по календарному учебному графику. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по Модулю отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные Модулем к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля успеваемости по Модулю.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах не ниже минимальной оценки, установленной программой модуля по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым образовательной организацией.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по Модулю является зачет.

Оценивание Модуля ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов образовательной организации.

Например, методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по Модулю за семестр в соответствии со следующей шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85-100	Зачет
71-84	
60-70	
0-59	Незачет

Рейтинг студента по Модулю за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все блоки Модуля, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за Модуль в семестре устанавливается равным 100