

Рабочая программа дисциплины

Машинное обучение

Закреплена за подразделением

Кафедра промышленного менеджмента

Направление подготовки

01.03.05 СТАТИСТИКА

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля:

экзамен 6

в том числе:

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
В том числе сам. работа в рамках ФОС				
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

-, *асс., Романенко Егор Олегович*

Рабочая программа дисциплины

Машинное обучение

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС, приказ № 796 о.в. от 10.12.2025.

Составлена на основании учебного плана:

01.03.05 СТАТИСТИКА, 01.03.05-БСТ-26.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 20.11.2025, протокол № 9-25.

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.05 СТАТИСТИКА, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 20.11.2025, протокол № 9-25.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра промышленного менеджмента

Протокол от 21.01.2025 г., №5.

Руководитель подразделения Костюхин Юрий Юрьевич, д.э.н., доцент.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся фундаментальных теоретических знаний и устойчивых практических навыков применения методов классического машинного обучения для решения прикладных задач анализа данных, включая постановку задачи, подготовку данных, выбор и обучение моделей, оценку их качества и интерпретацию результатов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы нейронных сетей	
2.1.2	Визуализация данных	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы сбора больших объемов данных	
2.2.2	Нейронные сети и основы машинного обучения	
2.2.3	Создание стартапа	
2.2.4	Инструменты визуальной аналитики	
2.2.5	Глубокое обучение в производственных цепях	
2.2.6	Компьютерное зрение в промышленности	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-7: Способен собирать и формализовать требования к автоматизированным системам, продуктам и средствам в жизненном цикле ИТ-систем	
Знать:	
ПК-7-31 Жизненный цикл ML-проекта (CRISP-DM).	
Как перевести бизнес-проблему в задачу машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация).	
Критерии выбора и оценки успешности ML-модели.	
ПК-10: Способен планировать и организовывать аналитическую инфраструктуру для обработки больших данных, определять требования и источники данных	
Знать:	
ПК-10-31 Источники и типы данных для машинного обучения.	
Требования к данным для различных типов моделей.	
Процессы сбора, очистки и предварительной обработки данных (EDA - Exploratory Data Analysis).	
Концепцию Feature Engineering (конструирование признаков).	
ПК-11: Способен разрабатывать, внедрять и оптимизировать модели и алгоритмы анализа больших массивов данных с применением современных технологий	
Знать:	
ПК-11-31 Основные классы алгоритмов машинного обучения: линейные модели, деревья решений, ансамблевые методы, кластеризация.	
Принципы обучения моделей, понятия переобучения и недообучения.	
Метрики для оценки качества моделей регрессии и классификации.	
Методы валидации моделей (кросс-валидация) и настройки гиперпараметров.	
ПК-7: Способен собирать и формализовать требования к автоматизированным системам, продуктам и средствам в жизненном цикле ИТ-систем	
Уметь:	
ПК-7-У1 Проводить интервью с заказчиком для определения бизнес-целей и требований к ML-системе.	
Формализовать требования к модели: определить целевую переменную, признаки и метрики качества.	

Составлять план проекта по машинному обучению.								
ПК-10: Способен планировать и организовывать аналитическую инфраструктуру для обработки больших данных, определять требования и источники данных								
Уметь:								
ПК-10-У1 Идентифицировать и подключаться к источникам данных.								
Проводить разведочный анализ данных, находить аномалии, пропуски.								
Выполнять очистку, нормализацию и кодирование данных.								
Создавать новые признаки из существующих.								
ПК-11: Способен разрабатывать, внедрять и оптимизировать модели и алгоритмы анализа больших массивов данных с применением современных технологий								
Уметь:								
ПК-11-У1 Выбирать подходящий алгоритм для конкретной задачи.								
Обучать и оценивать модели с помощью библиотеки Scikit-learn.								
Проводить настройку гиперпараметров модели (Grid Search, Random Search).								
Интерпретировать результаты работы модели.								
ПК-7: Способен собирать и формализовать требования к автоматизированным системам, продуктам и средствам в жизненном цикле ИТ-систем								
Владеть:								
ПК-7-В1 Навыками декомпозиции бизнес-задачи на подзадачи анализа данных.								
Методами оценки рисков и ресурсов для ML-проекта.								
Техниками подготовки документации по проекту.								
ПК-10: Способен планировать и организовывать аналитическую инфраструктуру для обработки больших данных, определять требования и источники данных								
Владеть:								
ПК-10-В1 Навыками работы с библиотекой Pandas для манипуляции данными.								
Инструментами для визуализации данных (Matplotlib, Seaborn) в целях EDA.								
Техниками подготовки данных для подачи в модель (разделение на обучающую и тестовую выборки).								
ПК-11: Способен разрабатывать, внедрять и оптимизировать модели и алгоритмы анализа больших массивов данных с применением современных технологий								
Владеть:								
ПК-11-В1 Навыками программирования на Python с использованием ключевых библиотек для ML.								
Полным конвейером (pipeline) построения ML-модели: от данных до оценки качества.								
Техниками борьбы с переобучением.								

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Введение							

1.1	Применение машинного обучения в интеллектуальных системах. /Пр/	6	3	ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-7-В1 ПК-10-31 ПК-10-У1 ПК-10-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Тенденции цифровой экономики. Общая характеристика Индустрии 4.0, понятие цифровой трансформации. Определение искусственного интеллекта. Интеллектуальные приложения для научных исследований, производства, управления предприятием, управления качеством и бизнес-процессами. Современные методы реализации искусственного интеллекта: Интернет вещей, рекомендательные системы, анализ данных, DigData, облачные технологии, аддитивные технологии, виртуальная и дополненная реальности, блокчейн. Программные продукты. Машинное обучение для реализации интеллектуальных систем		P1
-----	---	---	---	---	---------------------	---	--	----

1.2	Future Skills, компетенция «Машинное обучение и большие данные» /Ср/	6	3	ПК-7-31 ПК-7- У1 ПК-7-В1 ПК-10-31 ПК- 10-У1 ПК-10- В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Тенденции цифровой экономики. Общая характеристи ка Индустрии 4.0, понятие цифровой трансформац ии. Определение искусственно го интеллекта. Интеллектуал ьные приложения для научных исследований , производства, управления предприятие м, управления качеством и бизнес- процессами. Современные методы реализации искусственно го интеллекта: Интернет вещей, рекомендател ьные системы, анализ данных, DigData, облачные технологии, аддитивные технологии, виртуальная и дополненная реальности, блокчейн. Программные продукты. Машинное обучение для реализации интеллектуал ьных систем		
	Раздел 2. Раздел 2. Основы машинного обучения							

2.1	Построение модели. Оценка точности модели /Пр/	6	9	ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-10-31 ПК-10-У1 ПК-7-В1 ПК-10-В1 ПК-11-31 ПК-11-У1 ПК-11-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Методы машинного обучения. Базовые алгоритмы решения задач регрессии, классификации и кластеризации. Метрики качества. Языки программирования (Python) и аналитические платформы для реализации алгоритмов (KNIME)	КМ1	
2.2	Применение моделей машинного обучения /Ср/	6	9	ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-10-31 ПК-7-В1 ПК-10-У1 ПК-10-В1 ПК-11-31 ПК-11-У1 ПК-11-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Применение методов машинного обучения в профессиональной деятельности. Знакомство с временными рядами, рекомендательными системами. Возможности библиотек Python (Sklearn) и аналитических платформ. AutoML		
	Раздел 3. Раздел 3. Компьютерное зрение							
3.1	Нейронные сети в машинном обучении /Пр/	6	9	ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-10-31 ПК-7-В1 ПК-11-31 ПК-11-У1 ПК-10-У1 ПК-11-В1 ПК-10-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Нейронные сети. Принцип работы нейронных сетей, основные задачи. Нейронные сети, применяемые в компьютерном зрении. Библиотеки TensorFlow, PyTorch.	КМ2	

3.2	Нейронные сети в машинном обучении /Ср/	6	33	ПК-7-31 ПК-7-У1 ПК-10-31 ПК-7-В1 ПК-11-31 ПК-11-У1 ПК-10-У1 ПК-11-В1 ПК-10-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Нейронные сети. Принцип работы нейронных сетей, основные задачи. Нейронные сети, применяемые в компьютерном зрении. Библиотеки TensorFlow, PyTorch.		
	Раздел 4. Раздел 4. Обработка естественного языка							
4.1	Нейронные сети для обработки естественного языка /Пр/	6	30	ПК-7-У1 ПК-7-В1 ПК-11-У1 ПК-10-У1 ПК-11-В1 ПК-10-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Нейронные сети для обработки естественного языка, основные готовые библиотеки, принцип работы. Библиотеки TensorFlow, PyTorch, GenSym	КМ3	
	Раздел 5. Раздел 5. Презентация решения							
5.1	Подготовка и презентация решения /Ср/	6	48	ПК-7-В1 ПК-11-В1 ПК-10-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Представление работы над проектом по анализу данных заказчику. Презентация решения в виде приложения. Применение библиотеки Tkinter для реализации интерфейса. Работа с FastAPI. Особенности оформления кода		
	Раздел 6. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
6.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	6	0		Л1.1Л2.1 Э1			

6.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	6	0		Л1.1Л2.1 Э1			
-----	--	---	---	--	----------------	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа 1	ПК-7-З1;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-10-З1;ПК-10-У1;ПК-10-В1;ПК-11-З1;ПК-11-У1;ПК-11-В1	<p>Искусственный интеллект: применение в профессиональной деятельности</p> <p>1. В какую из этих игр машины пока играют не лучше людей?</p> <p>покер шахматы шашки стратегия</p> <p>2. Какую из задач обработки естественного языка компьютер решает хуже большинства людей?</p> <p>распознавание речи решение кроссвордов литературный перевод с одного языка на другой морфологический анализ</p> <p>3. Как работают самые популярные алгоритм машинного перевода?</p> <p>программы обучаются на переведенных текстах, определяют статистические закономерности в переводе слов, предложений, текстов</p> <p>Машины сперва переводят текст на свой машинный язык, затем интерпретируют на заданный язык перевода</p> <p>Имеется отдельный алгоритм для каждой пары языков</p> <p>4. В конкурсе ImageNet уже много лет участвуют программы, соревнующиеся в распознавании изображений. Чтобы победить, они должны разделить несколько миллионов изображений на 22 000 классов, совершив минимум ошибок. Как часто ошибаются лучшие программные продукты?</p> <p>примерно в 5%, превзошли человека примерно в 10%, превзошли человека примерно в 5%, человек пока справляется лучше примерно в 10%, человек пока справляется лучше</p> <p>5. Сообщество автомобильных инженеров разработало шкалу автономности автопилотов от 0 (полностью механическое управление) до 5 (автомобиль полностью управляется без человека: нет ни руля, ни педалей). Самые продвинутые модели приближаются к третьему уровню автономности. Как он описывается?</p> <p>машина едет сама, но в некоторых обстоятельствах может потребовать у водителя взять контроль на себя</p> <p>автомобиль способен участвовать в движении даже в том случае, если водитель заснул и его не разбудить</p> <p>управлением занимается живой водитель, но многие важные функции включая руление и торможение автоматизированы</p>

КМ2	Контрольная работа 2	ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-10-31;ПК-10-У1;ПК-10-В1;ПК-11-31;ПК-11-У1;ПК-11-В1	<p>Компьютерное зрение</p> <p>1. Что наблюдается на выходе алгоритмов обработки изображений</p> <p>новое изображение</p> <p>количественные характеристики изображений</p> <p>высокоуровневое описание изображения</p> <p>совокупность объектов на изображении</p> <p>2. Что происходит с изображением в результате применения фильтра усиления высоких частот?</p> <p>выделение границ</p> <p>сглаживание шумов</p> <p>усиление мелких деталей</p> <p>повышение контрастности изображения</p> <p>3. Что происходит с мелкими объектами на изображении после применения к нему медианного фильтра с большим размером ядра свертки?</p> <p>исчезнут</p> <p>будут сильно размыты</p> <p>сильно контрастируются</p> <p>ничего не произойдет</p> <p>23</p> <p>4. Что произойдет, если к изображению применить медианный фильтр со слишком большим ядром свертки?</p> <p>дисперсия шумов на изображении уменьшится</p> <p>дисперсия шумов на изображении увеличится</p> <p>на изображении появятся дополнительные шумовые пиксели</p> <p>5. Какой фильтр обладает эффектом сохранения границ?</p> <p>медианный</p> <p>Гаусса</p> <p>Лапласа</p> <p>Собеля</p> <p>6. Как называется преобразование изображения, если для расчета яркости каждого пикселя используются яркости соседних с ним пикселей?</p> <p>локальным</p> <p>точечным</p> <p>глобальным</p> <p>адаптивным</p>
-----	-------------------------	---	--

КМЗ	Контрольная работа 3	ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-10-31;ПК-10-У1;ПК-10-В1;ПК-11-31;ПК-11-У1;ПК-11-В1	<p>Методы машинного обучения</p> <p>1. Какая задача заключается в разбиении выборки изображений на схожие (по содержанию)? классификация кластеризация сегментация регрессия</p> <p>2. Оцените recall с округлением до двух знаков 0.80</p> <p>3. Для решения классификации получено значение $AUC=0.51$. Эффективен ли классификатор? нет, AUC должен стремиться к 1 нет, AUC должен стремиться к 0 да</p> <p>4. Исходные данные содержат 10 объектов. Сколько кластеров будет на 8 шаге иерархической агломерации? 3 4 2 1</p> <p>5. Имеются вектора, описывающие два объектов $v_1 = (1,2,3)$, $v_2 = (2,2,2)$. Найти расстояние Минковского между объектами для $r=3$. Ответ округлить до сотых 1.26</p> <p>6. Даны две регрессии с коэффициентам детерминации -0,85 и 0.85. Какая регрессия предпочтительнее с точки зрения адекватности? с коэффициентом детерминации 0.85 с коэффициентом детерминации -0.85 обе адекватны обе неадекватны</p> <p>7. Дан вектор реальных значений отклика $Y=(2,2,3)$ и вектор предсказаний $Y_{pred} = (1,2,1)$. Рассчитать ошибку MAE с округлением до двух знаков 1,00</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Реферат	ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-10-31;ПК-10-У1;ПК-10-В1;ПК-11-31;ПК-11-У1;ПК-11-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основы машинного обучения: история, принципы, подходы 2. Типы задач в машинном обучении: классификация, регрессия, кластеризация и другие 3. Обучение с учителем и без учителя в машинном обучении 4. Алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, деревья решений, метод опорных векторов и др. 5. Глубокое обучение и нейронные сети: принципы работы, применение, особенности 6. Обработка данных в машинном обучении: предобработка, нормализация, кодирование категориальных признаков 7. Оценка качества моделей в машинном обучении: метрики, кросс-валидация, переобучение 8. Работа с изображениями в машинном обучении: сверточные нейронные сети, распознавание объектов 9. Обработка текста и естественный язык в машинном обучении: методы анализа текста, классификация текстов 10. Методы уменьшения размерности данных в машинном обучении: PCA, t-SNE, LDA 11. Методы ансамблей в машинном обучении: случайный лес, градиентный бустинг 12. Обучение с подкреплением: принципы работы, применение в играх и робототехнике 13. Машинное обучение в медицине: диагностика заболеваний, прогнозирование результатов лечения 14. Применение машинного обучения в финансовой аналитике: прогнозирование цен на фондовом рынке, риск-менеджмент 15. Машинное обучение в автомобильной промышленности: автопилоты, системы помощи водителю 16. Этические аспекты использования машинного обучения: проблемы прозрачности алгоритмов, защита данных 17. Проблема переноса знаний в машинном обучении: как обученные модели применяются на новых данных 18. Методы аугментации данных для улучшения качества моделей в машинном обучении 19. Обучение на несбалансированных данных в машинном обучении: методы борьбы с дисбалансом классов 20. Применение машинного обучения в интернете вещей (IoT): умные дома, умные города 21. Машинное обучение и большие данные (Big Data): методы работы с огромными объемами информации 22. Автоматическое определение аномалий в данных с помощью машинного обучения 23. Применение машинного обучения в биоинформатике: анализ геномных данных, поиск новых лекарств 24. Обучение на временных рядах в машинном обучении: прогнозирование временных рядов, анализ трендов 25. Развитие и перспективы развития машинного обучения: тенденции будущего, новые направления и вызовы
----	---------	---	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзаменационный тест:

1. Что такое NLP в искусственном интеллекте?

- а) направление в ИИ, которое выполняет обработку естественного языка человека для реализации возможности общения с машиной на понятном для человека устном или письменном языке.
- б) набор компьютерных инструкций и данных, которые позволяют аппаратному обеспечению вычислительной системы выполнять вычисления или функции управления
- в) применение абстрактных понятий, и использование своих знаний для взаимодействия с внешней средой.

2. Какое представление имеют слова человеческой речи в NLP?

- а) слова имеют такое же представление комбинации букв, как и в человеческом тексте.
- б) слова закодированы двоичным кодом
- в) слова представлены в виде цифровой матрицы
- г) векторное представление слов, встречающиеся в схожих контекстах слова имеют схожие вектора

3. Где в повседневной жизни человек взаимодействует с технологиями NLP?

- а) общение с голосовым помощником
 - б) во время пользования онлайн-магазином
 - в) бесконтактная оплата
4. Алгоритмы NLP не используют для
- а) управления производственными процессами

- б) текстовой классификации
 - в) машинного перевода
 - г) генерации естественного языка
5. Разбивка текста на отдельные слова – это процедура
- а) токенизации
 - б) верификации
 - в) стемминга
 - г) лемматизации
6. Какая процедура считает слова *car* и *caring* однокоренными?
- а) токенизации
 - б) верификации
 - в) стемминга
 - г) лемматизации
7. Выберите пример биграммы:
- а) алгоритмы NLP
 - б) NL
 - в) NLP
8. Чем лемматизация отличается от стемминга?
- а) лемматизация ищет корень слова, в стемминге делается акцент на удалении приставок, суффиксов и окончаний
 - б) стемминг более точно ищет корень слова
 - в) стемминг и лемматизация – это одно и то же, просто различное звучание на разных языках
9. Назначение токенизаторов заключается в
- а) в переводе текста в машиноязык
 - б) выделении символов и слов в тексте
 - в) нахождении корня слова
10. Что обозначает NLP в машинном обучении?
- а) обработка естественного языка
 - б) нейролингвистическое программирование
 - в) нелинейное программирование
11. Индустрию 4.0 – это _____
- а) автоматизация работы с поставщиками и партнёрами, контроль складских остатков с помощью систем учёта и подключенных устройств.
 - б) объединение в единую экосистему процессов конструкторской разработки, планирования, непосредственного производства, поставок, управления прочими системами, для организации более гибкого производства.
 - в) технология интернета вещей связывающая подключенные устройства и их программные решения.
 - д) революция, основанная на новых открытиях, сделанных в двух областях: информационные технологии и поиск устойчивой энергетики.
12. Выберите технологию, которая НЕ лежит в основе Индустрии 4.0
- а) анализ больших данных
 - б) промышленный интернет вещей
 - в) возобновляемая энергия
 - г) дополненная реальность
13. Каждая промышленная революция базируется на трех «китах», это
- а) технологии; сырье, источники, способы передачи энергии; организация производства и управление
 - б) технологии, источники энергии и сырье
 - в) автоматизация процессов, сокращение рабочих мест, появление новых технологий
14. Экономика ожидает от Индустрии 4.0
- а) достижение экстремальной производительности, отсутствие границ и барьеров при получении информации
 - б) доступ к любым данным и возможность обрабатывать их
 - в) замена человека роботизированными системами
15. Центральным пунктом Цифровой экономики становится DataScience. DataScience – это
- а) наука о данных, основанная на математической статистике, системном анализе и информатике
 - б) интеллектуальная система искусственного интеллекта
 - в) базовое направление Индустрии 4.0
16. Целями национального проекта «Цифровая экономика» являются:
- а) повышение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счёт всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в четыре раза по сравнению с 2017 годом
 - б) создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объёмов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств
 - в) использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями
 - г) все вышеперечисленное
 - д) верного ответа нет
17. Основной идеей четвертой промышленной революции является
- а) внедрение машинного обучения во все сферы человеческой деятельности
 - б) переход к киберфизическим системам
 - в) интеграция Интернета вещей в промышленность
18. Впервые термин «Индустрия 4.0» был упомянут в

- а) 2015
 - б) 2011
 - в) 2006
 - г) 2020
19. Сколько промышленных революций на счету человечества?
- а) 3
 - б) 2
 - в) 4
 - г) 1
20. Что послужило толчком к Четвертой промышленной революции?
- а) развитие нанотехнологий, материаловедения и энергетике
 - б) создание квантовых компьютеров
 - в) развитие информационных технологий, приведшее к созданию предиктивных и автономных систем
21. В какую из этих игр машины пока играют не лучше людей?
- а) покер
 - б) шахматы
 - в) шашки
 - г) стратегия
22. Какую из задач обработки естественного языка компьютер решает хуже большинства людей?
- а) распознавание речи
 - б) решение кроссвордов
 - в) литературный перевод с одного языка на другой
 - г) морфологический анализ
23. Как работают самые популярные алгоритм машинного перевода?
- а) программы обучаются на переведенных текстах, определяют статистические закономерности в переводе слов, предложений, текстов
 - б) Машины сперва переводят текст на свой машинный язык, затем интерпретируют на заданный язык перевода
 - в) Имеется отдельный алгоритм для каждой пары языков
24. В конкурсе ImageNet уже много лет участвуют программы, соревнующиеся в распознавании изображений. Чтобы победить, они должны разделить несколько миллионов изображений на 22 000 классов, совершив минимум ошибок. Как часто ошибаются лучшие программные продукты?
- а) примерно в 5%, превосшли человека
 - б) примерно в 10%, превосшли человека
 - в) примерно в 5%, человек пока справляется лучше
 - г) примерно в 10%, человек пока справляется лучше
25. Сообщество автомобильных инженеров разработало шкалу автономности автопилотов от 0 (полностью механическое управление) до 5 (автомобиль полностью управляется без человека: нет ни руля, ни педалей). Самые продвинутые модели приближаются к третьему уровню автономности. Как он описывается?
- а) машина едет сама, но в некоторых обстоятельствах может потребовать у водителя взять контроль на себя
 - б) автомобиль способен участвовать в движении даже в том случае, если водитель заснул и его не разбудить
 - в) управлением занимается живой водитель, но многие важные функции включая руление и торможение автоматизированы
26. Искусственный интеллект — это
- а) наука и технологии создания умных машин
 - б) раздел информационных технологий, предметом изучения которого является человеческое мышление
 - в) последовательность нейронов, соединённых между собой синапсами (связями)
27. Идея искусственного интеллекта родилась в
- а) 1956
 - б) 2011
 - в) 1856
 - г) 1943
28. Основное свойство искусственного интеллекта заключается в
- а) возможности понимания человеческого языка, возможности обучаться, мыслить, действовать
 - б) замещении автоматическими системами человека
 - в) внедрении компьютерных программ
29. К технологиям искусственного интеллекта НЕ относятся
- а) умные материалы с эффектом памяти формы
 - б) виртуальные помощники
 - в) чат-боты
 - г) автоматический перевод
30. Что такое слабый искусственный интеллект?
- а) алгоритм, способный решать определенный класс задач
 - б) роботизированный комплекс
 - в) алгоритм, решающий математические задачи
 - г) нейронные сети
31. Аддитивное производство - это _____
- а) создание объектов методом послойного соединения материалов на основе данных трехмерных моделей
 - б) проектирование или процесс разработки проекта
 - в) метод производства, при котором изготавливают фасонные заготовки деталей путём заливки расплавленного металла в

заранее приготовленную литейную форму

32. Интернет вещей – это _____

- а) устройства телеметрии с низкими объёмами обмена данными
- б) сети передачи данных между физическими объектами, оснащёнными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой
- в) всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации

33. Что обозначает понятие MixedReality?

- а) объединение реального и виртуального мира, в котором присутствует возможность взаимодействия объектов друг с другом
- б) виртуальная реальность с возможностью взаимодействия с объектами
- в) дополненная реальность с возможностью взаимодействия с объектами

34. Преимущество использования облачных технологий является _____

- а) зависимость от подключения к интернету
- б) бесплатное использование
- в) возможность иметь доступ к своим данным в любое время из любой точки планеты

35. Цифровым двойником называют _____

- а) копию технологического процесса
- б) процесс сбора данных на стадии разработки и изготовления продукции
- в) виртуальным прототипом реального физического изделия, группы изделий или процесса

36. Облачные технологии – это технологии _____

- а) хранения и обработки информации
- б) создания интернет-магазинов, библиотек, почтовых сервисов и веб-сервисов
- в) которые позволяют использовать приложения, инфраструктуру и/или платформу, не владея ими, а арендуя на стороне в удалённом доступе.

37. К какой группе устройств персонального компьютера относятся устройства виртуальной реальности?

- а) внешние устройства
- б) устройства управления
- в) основные устройства
- г) телекоммуникационные устройства

38. Каким образом может быть реализована технология IoT «Автоматизированная парковка»?

- а) датчик фиксирует машину, которая остановилась на парковочном месте, и передает данные на центральный датчик и/или управляющее устройство
- б) сканер считывает штрих-код на машине и отправляет данные на сервер
- в) камеры передают данные в центр управления, человек обрабатывает информацию

39. Что НЕ относится к технологиям идентификации предметов для применения технологии Интернета вещей?

- а) 5G
- б) QR-код
- в) штрих-код

40. Машинное обучение – это _____

- а) раздел искусственного интеллекта и компьютерных наук, который фокусируется на использовании данных и алгоритмов для имитации работы человека и реализации прогнозной аналитики
- б) алгоритмы для создания интеллектуальных систем
- в) набор математических функций для решения профессиональных задач по автоматизации

41. DataMining – это _____

- а) это процесс выделения из данных неявной неструктурированной информации и представления ее в виде, пригодном для использования
- б) методика сбора данных
- в) технология хранения данных
- г) совокупность алгоритмов машинного обучения и облачных технологий

42. Основная проблема, связанная со сбором данных, заключается в

- а) их качестве
- б) поиске нужных данных
- в) наличии пустых ячеек
- г) том, что данные представлены в разных форматах

43. Можно выделить два основных типа данных, которые используются для анализа, это:

- а) качественные и количественные
- б) графические и символьные
- в) категориальные и целевые

44. Особенность номинальных данных заключается в том, что

- а) можно определить процент от целого, можно посчитать количество, нельзя вычислить среднее
- б) данные упорядочены по категориям, есть возможность вычислять среднее значение
- в) это числовые данные, с которыми можно осуществлять математические операции

45. Номинальные данные содержат

- а) наименования категорий
- б) только вещественные числа
- в) только строки в виде текстовой информации
- г) только действительные числа

46. Выберите верное утверждение

- а) В нормативных данных имеется ноль, обозначающий отсутствие того, что измеряется
- б) Интервальные данные имеют нулевую точку отсчета
- в) Переменные, имеющие порядковую природу, можно собирать как номинальные, как интервальные, как нормативные
47. Основным недостатком экспериментов при сборе данных является
- а) высокая стоимость и длительность проведения
- б) невозможность получить информацию из «первых рук»
- в) постановка конкретной задачи для получения данных
48. Какими преимуществами обладают облачные серверы, используемые для хранения больших данных?
- а) обеспечивают доступ к данным независимо от возможности выхода в Интернет
- б) обеспечивают безопасное хранение данных в нескольких копиях на независимых друг от друга серверах
- в) обеспечивают доступ к данным из любой точки
49. В 2016 году был принят Общеевропейский регламент о персональных данных. Его главный принцип:
- а) добровольность предоставления данных
- б) необходимость предоставления данных
- в) обязательность предоставления данных
50. Применение больших данных в электронной коммерции получило успешное развитие благодаря компаниям-гигантам Google, Apple и др. В чем заключается их влияние?
- а) компании создали собственные маркетплейсы и интернет-магазины
- б) компании собирали и анализированные неперсонализированные данные о пользователях
- в) компании предложили алгоритмы для развития коммерции и продвижения алгоритмов
51. Какую из переменных при формировании свойств объекта можно охарактеризовать как дискретную?
- а) Пол человека
- б) Средний рост спортсменов
- в) Количество сотрудников компании
- г) Расстояние между городами
52. В каких случаях вместо моды и медианы лучше использовать среднее значение в качестве центральной тенденции?
- а) если распределение является симметричным и унимодальным
- б) если присутствуют заметные выбросы
- в) если распределение асимметрично
53. Может ли показатель стандартного отклонения принимать отрицательные значения?
- а) Может, при равенности всех значений в выборке
- б) Может, если все значения в выборке равны 0
- в) Не может, стандартное отклонение всегда больше 1
- г) Не может, стандартное отклонение всегда больше 0
54. Какую информацию позволяет получить следующий код:
- ```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.boxplot(data)
plt.show() ?
```
- а) график, отображающий последовательность распределения, от min до max значения
- б) график отображающий медиану, нижний и верхний квартили, возможные выбросы
- в) гистограмму частот распределений по классу data
- г) этот код не строит график
55. При увеличении выборки, как поменяется интенсивность возникновения больших отклонений (грубых промахов) от выборочного среднего?
- а) их количество уменьшится, распределение выборочных средних станет более узким
- б) их количество увеличится, распределение выборочных средних станет более широким
- в) не повлияет
56. В центре 95% доверительного интервала, рассчитанного по выборочным значениям, находится
- а) Значение стандартной ошибки среднего
- б) Всегда находится медиана
- в) Среднее значение генеральной совокупности
- г) Выборочное среднее значение
57. Пусть имеются незаполненные численные значения в столбце в таблице с данными. В каком случае лучше заполнить пропущенные данные медианным значением?
- а) разброс значений большой, имеются выбросы
- б) значения в столбце отвечают нормальному распределению
- в) значения в столбце отвечают распределению Пуассона или равномерному распределению
- г) заполнение медианным значением не является оптимальным решением, лучше заполнять нулями или удалять строки с незаполненными ячейками
58. Процесс анализа данных состоит из следующих этапов:
- а) постановка задачи по сбору данных, сбор информации, обработка данных, очистка данных, оценка значимости признаков
- б) сбор информации, обработка данных, оценка значимости признаков, очистка данных
- в) постановка задачи по сбору данных, сбор информации, обработка данных, оценка значимости признаков, очистка данных
59. Замена отсутствующих значений максимальным в столбце является хорошим вариантом
- а) для обработки категориальных переменных, отвечающих закону равномерного распределения
- б) для обработки категориальных переменных, отвечающих закону нормального распределения



- в) для обработки целочисленных значений
60. FeatureEngineering подразумевает
- а) анализ данных, заполнение отсутствующих значений, создание новых признаков, извлечение полезных признаков
- б) работу с данными
- в) обработку данных-признаков
61. Какая задача заключается в разбиении выборки изображений на схожие (по содержанию)?
- а) классификация
- б) кластеризация
- в) сегментация
- г) регрессия
62. Оцените recall с округлением до двух знаков
- а) 0.80
- б) 0,25
- в) 0,63
- г) 0,2
63. Для решения классификации получено значение  $AUC=0.51$ . Эффективен ли классификатор?
- а) нет, AUC должен стремиться к 1
- б) нет, AUC должен стремиться к 0
- в) да
64. Исходные данные содержат 10 объектов. Сколько кластеров будет на 8 шаге иерархической агломерации?
- а) 3
- б) 4
- в) 2
- г) 1
65. Метрику MAE используют для оценки точности работы алгоритмов
- а) регрессии
- б) кластеризации
- в) классификации
66. Даны две регрессии с коэффициентами детерминации -0,85 и 0.85. Какая регрессия предпочтительнее с точки зрения адекватности?
- а) с коэффициентом детерминации 0.85
- б) с коэффициентом детерминации -0.85
- в) обе адекватны
- г) обе неадекватны
67. В качестве примеров алгоритмов обучения с учителем можно привести
- а) логистическую регрессию, линейную регрессию, деревья решений
- б) нейронную сеть Кохонена, SVD, SVM
- в) таксономию, графовые алгоритмы кластеризации
68. К алгоритмам регрессии НЕ относится
- а) логистическая регрессия
- б) SVD
- в) регрессия Лассо
- г) линейная регрессия
69. В качестве алгоритма бинарной классификации логичнее использовать
- а) логистическую регрессию
- б) случайный лес
- в) дерево решений
- г) наивный Байес
70. Метрику recall используют для оценки точности работы алгоритмов
- а) классификации
- б) кластеризации
- в) регрессии
71. Рекомендательные системы – это \_\_\_\_\_
- а) алгоритмы, направленные на генерацию для пользователя релевантных решений
- б) алгоритмы машинного обучения с учителем
- в) алгоритмы машинного обучения без учителя
- г) методы коллаборативной фильтрации
72. Основными методами реализации рекомендательных систем являются
- а) методы коллаборативной фильтрации и методы, основанные на содержании
- б) методы, основанные на содержании
- в) методы коллаборативного содержания и фильтрации
- г) методы коллаборативной фильтрации
73. Методы, основанные на имеющейся информации о взаимодействиях между пользователями и элементами для генерации новых рекомендаций, называются
- а) методами коллаборативной фильтрации
- б) методами градиентного бустинга
- в) методами, основанными на содержании и фильтрации
- г) методами, основанными на содержании

74. Идея методов на основе содержания состоит в том, чтобы
- а) пытаться построить модель с помощью функциональных зависимостей, которые объясняют взаимодействия пользователя с элементом по дополнительной информации
  - б) построить нелинейную функцию на основании холодного запуска
  - в) создавать новые рекомендации на основании имеющейся информации о взаимодействиях между пользователями и элементами
75. Проблема «холодного старта» заключается в
- а) отсутствии возможности дать корректную рекомендацию новым пользователям сервиса
  - б) отсутствии корректного датасета
  - в) использовании гибридных моделей для генерации рекомендаций
76. Метод «пользователь-пользователь» относится к
- а) методам коллаборативной фильтрации
  - б) методам, основанным на содержании
  - в) гибридным методам
77. Метод, в которых используют дополнительную информацию о пользователях и/или элементов, является
- а) методом коллаборативной фильтрации
  - б) методом, основанным на содержании
  - в) гибридным методом
78. К гибридным рекомендательным системам НЕ относятся
- а) взвешенные рекомендательные системы
  - б) методы «пользователь-пользователь», «элемент-элемент»
  - в) методы, основанные на комбинации признаков
  - г) каскады
79. Каскадная гибридная рекомендательная система определяет систему рекомендаций как
- а) как строгую стохастическую структуру
  - б) строгую иерархическую структуру
  - в) как хаотичную структуру
80. Одним из ключевых показателей качества работы рекомендательной системы является
- а) элемент
  - б) объяснимость
  - в) метрика близости
81. Временной ряд – это \_\_\_\_\_
- а) собранный в разные моменты времени статистический материал о значении параметров исследуемого процесса
  - б) нестационарные зависимости параметров процесса
  - в) математический аппарат для предиктивной аналитики во времени
82. Линейный временной ряд – это \_\_\_\_\_
- а) ряд, в котором каждую точку можно рассматривать как линейную комбинацию предшествующих или последующих значений
  - б) ряд, который можно описать гиперболической функцией
  - в) ряд, с изменяющейся во времени дисперсией
83. Измерение климатических параметров в 03/03/2022 в 14:00 – это
- а) перекрестные данные
  - б) данные временного ряда
  - в) объединенные данные
84. Измерение климатических параметров в течение дня – это
- а) перекрестные данные
  - б) данные временного ряда
  - в) объединенные данные
85. Тенденцией временного ряда называют
- а) коррелограмму
  - б) сезонность
  - в) тренд
  - г) цикличность
86. Бычий тренд является
- а) нисходящих
  - б) боковым
  - в) восходящим
87. Периодически повторяющейся компонентой временного ряда называют
- а) коррелограммой
  - б) сезонностью
  - в) трендом
  - г) цикличностью
88. К методам сглаживания НЕ относится
- а) скользящее среднее
  - б) градиентный спуск
  - в) экспоненциальное сглаживание
  - г) метод наименьших квадратов
89. Одним из методов проверки стационарности ряда является

- а) метод наименьших квадратов
  - б) тест Дики-Фуллера
  - в) экспоненциальное сглаживание
  - г) градиентный спуск
90. Нерегулярные повторяющиеся компоненты временного ряда называют
- а) коррелограммой
  - б) сезонностью
  - в) трендом
  - г) цикличностью
91. Что наблюдается на выходе алгоритмов обработки изображений?
- а) новое изображение
  - б) количественные характеристики изображений
  - в) высокоуровневое описание изображения
  - г) совокупность объектов на изображении
92. Как называется преобразование изображения, если для расчета яркости каждого пикселя используются яркости соседних с ним пикселей?
- а) локальным
  - б) точечным
  - в) глобальным
  - г) адаптивным
93. «Лена» (Lenna) - это
- а) название стандартного тестового изображения, широко применяемого для проверки и иллюстрации алгоритмов обработки изображений
  - б) алгоритм компьютерного зрения для подавления шумов
  - в) библиотека Python для реализации сверточной нейронной сети
94. Компьютерное зрение это –
- а) аппаратное обеспечение, позволяющие фиксировать изображения на электронные носители
  - б) машинные технологии, обеспечивающие возможность извлекать данные из изображений и анализировать полученную информацию. В результате чего находить, отслеживать, классифицировать и идентифицировать объекты
  - в) визуальное восприятие информации
  - г) возможность обработки на цифровых устройствах изображений различного формата
95. Для работы с изображениями чаще всего используют \_\_\_\_\_ нейронные сети
- а) сверточные
  - б) гибридные
  - в) визуальные
  - г) оболочные
96. Какая из задач компьютерной зрения заключается в разбиении выборки изображений на схожие (по содержанию изображения) группы?
- а) кластеризация
  - б) классификация
  - в) сегментация
  - г) регрессия
97. Какая из задач компьютерной зрения позволяет определить наличие дефекта в материале?
- а) классификация
  - б) кластеризация
  - в) сегментация
98. Какие задачи решает анализ изображений?
- а) выделение объектов и сегментация изображения
  - б) кластеризация изображений
  - в) регрессия
  - г) классификация изображений
99. Какая из задач компьютерной зрения позволяет определить разрыв линии электропередач по фотографии?
- а) кластеризация
  - б) классификация
  - в) сегментация
100. Какие задачи решаются с использованием компьютерного зрения?
- а) определение движения по изображениям и распознавания объектов
  - б) управление процессом кодирования видео информации
  - в) изменение цветного представления изображения на черно-белое
101. Что происходит с изображением в результате применения фильтра усиления высоких частот?
- а) выделение границ
  - б) сглаживание шумов
  - в) усиление мелких деталей
  - г) повышение контрастности изображения
102. Что происходит с мелкими объектами на изображении после применения к нему медианного фильтра с большим размером ядра свертки?
- а) исчезнут
  - б) будут сильно размыты

- в) сильно контрастируются  
г) ничего не произойдет
103. Что произойдет, если к изображению применить медианный фильтр со слишком большим ядром свертки?
- а) дисперсия шумов на изображении уменьшится  
б) дисперсия шумов на изображении увеличится  
в) на изображении появятся дополнительные шумовые пиксели
104. Какой фильтр обладает эффектом сохранения границ?
- а) медианный  
б) Гаусса  
в) Лапласа  
г) Собеля
105. Выберите верную последовательность обработки в анализе изображений
- а) получение изображения – реконструкция – улучшение изображения – сегментация - визуализация  
б) получение изображения – улучшение изображения – сегментация - визуализация  
в) получение изображения – улучшение изображения – реконструкция - визуализация  
г) получение изображения – улучшение изображения – реконструкция – сегментация - визуализация
106. Что происходит со статическими свойствами изображения в результате применения дифференцирующего фильтра?
- а) дисперсия шумов на изображении увеличивается  
б) дисперсия шумов на изображении уменьшается  
в) средняя яркость пикселей становится близка к 0
107. Свертка изображений относится к
- а) линейному преобразованию  
б) нелинейному преобразованию  
в) квадратическому преобразованию
108. К чему приведет задание слишком высокого порога при пороговом выделении границ с помощью оператора Собеля?
- а) слабовыраженные границы не будут выделены  
б) уточнение границ  
в) появлению ложных границ
109. Реконструкция изображения – это \_\_\_\_\_
- а) процесс формирования изображения из разбросанных или неполных данных  
б) очистка изображения от шумов  
в) улучшение контраста изображения
110. Сегментация изображения – это \_\_\_\_\_
- а) разделение изображения на фрагменты для дальнейших локальных преобразований  
б) фильтрация шумов  
в) улучшение контраста изображения
111. Какие нейронные сети чаще всего применяются при обработке изображений?
- а) сверточные  
б) прямолинейные  
в) развертывающие
112. Какие типы слоёв нейронов можно встретить в модели?
- а) истинный, ложный, обратный  
б) входной, скрытый, выходной  
в) открытый, закрытый, средний
113. Какая величина подвергается минимизации при идентификации динамического объекта нейронной сетью?
- а) разность между выходными сигналами нейронной сети на двух следующих друг за другом тактах  
б) разность между выходными сигналами сети и сигналами динамического объекта  
в) произведение между выходными сигналами нейронной сети и сигналами динамического объекта
114. Что такое функция активации?
- а) функция, которая определяет значение на выходе нейрона в зависимости от результата взвешенной суммы входа и порогового значения  
б) явление, зависящее от другого и изменяющееся по мере изменения этого другого явления  
в) элемент структурного программирования, позволяющий группировать и обобщать программный код
115. При использовании метода градиентного спуска, в каком направлении происходит продвижение?
- а) по направлению увеличения значения функции  
б) в заданном программистом направлении  
в) по направлению наименьшего роста функции в текущей точке
116. Сколько параметров в свертке размером 3x3, которая применяется к трехканальному изображению? Не считайте слой активации, не учитывайте bias.
- а) 9 всего: мы накладываем одну и ту же свертку на каждый из трех каналов  
б) 27 параметров: 3x3 для каждого из трех каналов  
в) 3 параметра: столько же, сколько и каналов  
г) 9 уникальных -- всего 27, но для всех каналов параметры одинаковые
117. Какие три основных слоя имеет сверточная нейронная сеть?
- а) сверточный, объединенный, полносвязный  
б) входной, сверточный, выходной  
в) входной, скрытый, сверточный, выходной
118. Пулинг \_\_\_\_\_ размерность, \_\_\_\_\_ число параметров на входе

- а) снижает, уменьшает
- б) снижает, увеличивает
- в) увеличивает, оставляет неизменным
- г) оставляет неизменной, уменьшает

119. Softmax используют в

- а) полносвязном слое
- б) скрытом слое
- в) входном слое

120. Паддинг может

- а) уменьшать, сохранять и увеличивать размерность
- б) уменьшать и сохранять размерность
- в) увеличивать размерность
- г) сохранять размерность
- д) увеличивать и уменьшать размерность

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Итоговая оценка определяется на основании суммы баллов, полученных при текущей аттестации и по результатам промежуточной аттестации (экзамена).

Итоговая оценка по дисциплине определяется набранной суммой по 100-бальной итоговой шкале (итоговым баллам):

- 85-100 баллов – отлично
- 70-84 баллов – хорошо
- 50-69 баллов – удовлетворительно
- < 50 балла – неудовлетворительно

Итоговый бал = Текущий бал\*0,7+баллы за экзамен.

Текущий бал формируется в процессе текущего контроля в течении семестра на основе выполнения студентом траектории, контрольных тестов, ответов на практических занятиях. Максимальный текущий бал 100.

Максимальные итоговый бал за экзамен - 30 баллов.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков. Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание промежуточного контроля доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Экзамен проводится на компьютере в форме тестирования. В процессе студент должен ответить на 50 контрольных вопросов. Итоговый бал за экзамен определяется количеством правильно отвеченных вопросов, исходя из нижеследующего:

|                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| Количество положительно решенных вопросов | Количество баллов за экзамен |
| > 25                                      | 0 баллов                     |
| 25-35                                     | 15- 21 балл                  |
| 36-42 вопросов                            | 22 – 25 баллов               |
| 42 -50 вопросов                           | 26-30 баллов                 |

Максимальные баллы за экзамен - 30 баллов.

Набор вопросов формируется случайным образом.

При необходимости студентам в процессе экзамена может назначено дополнительное собеседование (устно).

Критерии оценки исследовательской работы (курсовой работы)

Изложенное понимание исследовательской работы как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) заявленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме работы;
- б) соответствие содержания теме и плану работы;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму работы.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 - основные требования к работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 - имеются существенные отступления от требований к работе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 - тема работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

"не явка" - работа студентом не представлена.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                       | Библиотека       | Издательство, год          |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| ЛП.1 | Алпайдин Э.         | Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ. | Библиотека МИСиС | М.: Альпина Паблишер, 2017 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие                                           | Библиотека             | Издательство, год                                                                     |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Павлов С. И.          | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие | Электронная библиотека | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011 |
| ЛП.2 | Шапиро Л., Стокман Д. | Компьютерное зрение: учебное пособие               | Электронная библиотека | Москва: Лаборатория знаний, 2020                                                      |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |            |                                                                               |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | LMS Canvas | <a href="https://lms.misis.ru/login/ldap">https://lms.misis.ru/login/ldap</a> |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------|

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |                  |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | MS Teams         |
| П.3 | Python           |
| П.4 | LMS Moodle       |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд.                  | Назначение                           | Оснащение                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б-1102                | Компьютерный класс                   | Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт). Цифровой флипчарт (передвижной).                 |
| Б-1104                | Компьютерный класс                   | Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, Телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт).                                                  |
| Б-1117                | Учебная аудитория                    | комплект учебной мебели на 42 рабочих мест, 1 компьютер для преподавателя, проектор + мультимедийный экран, 1 маркерная доска                                                                                                     |
| Б-1134                | Учебная аудитория (лекторий)         | Комплект учебной мебели на 128 рабочих мест, проектор, экран, 1 Цифровой флипчарт (передвижной).                                                                                                                                  |
| Читальный зал № 3 (Б) | Аудитория для самостоятельной работы | Комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.
2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.
3. Текущий контроль, контрольные работы и зачет проводятся на основе использования специальных компьютерных программ тестирования знаний навыков и умений студентов.
4. Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты используют специальные базы данных (электронные учебники) в среде LMS Moodle по разработанным траекториям.
5. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и среды LMS Moodle
6. Текущий контроль проводится в электронной форме на компьютерах в центре тестирования кафедры.