

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.12.2024 10:36:05

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
Технологии машинного обучения**

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность 02.03.02.01 Теоретические основы информатики и компьютерные
науки

Для набора 2024 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА Информационных систем и прикладной информатики**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	8			
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): д.э.н., профессор, Долженко А.И.

Зав. кафедрой: д.э.н., проф. Щербаков С.М.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	освоение обучающимися современных технологии машинного обучения на основе нейронных сетей для интеллектуальных систем принятия решений различного назначения.
-----	---

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности

ПК-2: Способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение, операционные системы и сетевые технологии

ПК-1: Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

математические основы разработки интеллектуальных программных систем, положения фундаментальной информатики и информационных технологий (соотнесено с индикатором ПК-1.1)
перспективные архитектурные решения для интеллектуальных программных систем и информационные технологии, модели команд для гибкой технологии разработки программных систем и подходы к управлению жизненным циклом программных продуктов (соотнесено с индикатором ПК-2.1)
методы подготовки дата сетов, современные средства разработки и развертывания интеллектуальных систем, проблемы и процессы разработки интеллектуальных систем для предметных областей (соотнесено с индикатором ПК-3.1)

Уметь:

применять математические модели и методы, а также положения фундаментальной информатики и информационных технологий при построении интеллектуальных программных систем (соотнесено с индикатором ПК-1.2)
использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов разработки интеллектуальных программных систем, обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений, проводить исследования производительности программных систем, верификации и тестирования (соотнесено с индикатором ПК-2.2)
формировать и подготавливать дата сетов, модели предметных областей интеллектуальных систем, разрабатывать алгоритмы обучения интеллектуальных систем (соотнесено с индикатором ПК-3.2)

Владеть:

навыками разработки интеллектуальных программных систем с использованием математических моделей и методов, а также положений фундаментальной информатики и информационных технологий при построении интеллектуальных программных систем (соотнесено с индикатором ПК-1.3)
использования инструментария профилирования, верификации и тестирования интеллектуальных программных систем, проектирования современных архитектурных решений и информационные технологии, использования гибких методологий и инструментальных средств управления жизненным циклом программных приложений (соотнесено с индикатором ПК-2.3)
навыками разработки различных моделей интеллектуальных систем, алгоритмов обучения и оценки качества моделей интеллектуальных систем (соотнесено с индикатором ПК-3.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Технологии машинного обучения

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема 1. Технологии искусственного интеллекта. Искусственный интеллект — это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека / Лек /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.2	Тема 2. Технологии машинного обучения с учителем, классификация. Рассматриваются основные задачи машинного обучения с учителем, свойства моделей обучения, взаимосвязи между сложностью модели и размером набора данных. Анализируются вопросы применения алгоритма k-ближайших соседей для решения задач классификации и регрессии. / Лек /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.3	Тема 3. Технологии машинного обучения с учителем, регрессия.	8	2	ПК-3, ПК-	Л1.1, Л1.2, Л2.1,

	Рассматриваются методы машинного обучения с учителем, включая линейные модели, наивные байесовские классификаторы и деревья решений. Для моделей приводятся программные коды на языке Python анализируются параметры настройки моделей. / Лек /			2, ПК-1	Л2.2, Л2.3
1.4	Тема 4. Технологии машинного обучения без учителя. Вторая группа алгоритмов машинного обучения, которую мы будем рассматривать, – это машинное обучение без учителя. Машинное обучение без учителя включает в себя все виды машинного обучения, когда ответ неизвестен и отсутствует учитель, указывающий ответ алгоритму. В машинном обучении без учителя есть лишь входные данные и алгоритму необходимо извлечь знания из этих данных. / Лек /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.5	Лабораторное занятие 1. Разработка нейронной сети прямого распространения сигнала. Цель работы: получить навыки разработки и исследования нейронной сети прямого распространения сигнала на языке Python с использованием библиотеки TensorFlow и пакета Keras. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.6	Лабораторное занятие 2. Классификация. Цель работы: изучить метрики качества для задач классификации: точность и специфичность, F1, ROC AUC, PR AUC. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.7	Лабораторное занятие 3. Цель работы: изучить различных алгоритмов регрессии. Исследуются задачи регрессии с помощью следующих алгоритмов: Линейная регрессия (без L1 - или L2 - регуляризации и с ними), метод k-ближайших соседей, решающее дерево, случайный лес / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
1.8	Лабораторное занятие 4. Полносвязные архитектуры для решения задачи классификации. Решается задача классификации изображений на датасете CIFAR-10. Модель основана на сверточных слоях (CNN) и полносвязных слоях. Поскольку это первый ноутбук из серии про нейронные сети, то здесь не будут использоваться такие техники, как Dropout и Batch normalization. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

Раздел 2. Технологии глубокого машинного обучения

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема 5. Введение в нейронные сети. Рассматриваются общие подходы к методам глубокого машинного обучения на нейронных сетях. Анализируются структура и основные компоненты многослойного персептрона, функции активации. Приводятся преимущества, недостатки и параметры нейронных сетей, подходы к оценке их сложности и настройке. / Лек /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.2	Тема 6. Нейронные сети прямого распространения сигнала. Рассматриваются общие подходы к методам глубокого машинного обучения на нейронных сетях. Анализируются структура и основные компоненты многослойного персептрона, функции активации. Приводятся преимущества, недостатки и параметры нейронных сетей, подходы к оценке их сложности и настройке. / Лек /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.3	Тема 7. Сверточные нейронные сети . Рассматривается общая идея сверточных нейронных сетей, операции свертки и пулинга. Анализируются методы обучения сверточных нейронных сетей и их архитектура. / Лек /	8	4	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.4	Тема 8. Рекуррентные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети ориентированы на исследование последовательности данных. Это могут быть временные ряды (изменения цен акций, показания датчиков), естественно возникающие последовательности с зависимыми элементами (предложения естественного языка, человеческая речь при распознавании) — словом, любые данные, где соседние точки зависят друг от друга, и эту зависимость нельзя игнорировать. / Лек /	8	4	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.5	Тема 9. Глубокое обучение с подкреплением. Основная идея обучения с подкреплением состоит в том, что агент взаимодействует с окружающей средой, предпринимая действия; окружающая среда его поощряет за эти действия, а агент	8	4	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

	продолжает предпринимать действия, пытаясь максимизировать свою «награду» за это; его награда тоже приходит из окружающей среды. / Лек /				
2.6	Лабораторное занятие 5. Разработка рекуррентной нейронной сети. Цель работы: получить навыки разработки и исследования рекуррентной нейронной сети на языке Python с использованием библиотеки TensorFlow и пакета Keras / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.7	Лабораторное занятие 6. Разработка и исследование сверточных нейронных сетей. Цель работы: получить навыки разработки и исследования сверточной нейронной сети на языке Python с использованием библиотеки TensorFlow и пакета Keras. / Лаб /	8	4	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.8	Лабораторное занятие 7. Ансамбли моделей. Цель работы изучить построение моделей Беггинг, градиентный бустинг, XGBoost, LightGBM, Catboost. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.9	Лабораторное занятие 8. Обучение без учителя: кластеризация. Цель работы: изучить метод машинного обучения, который включает группировку данных в пространстве признаков. Теоретически точки, находящиеся в одной группе, должны иметь схожие свойства, в то время как точки в разных группах должны иметь сильно отличающиеся свойства. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.10	Лабораторное занятие 9. Методы снижения размерности. Цель работы: изучить методы снижения размерности такие как одномерные стратегии, жадные методы отбора признаков, отбор признаков на основе моделей. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.11	Лабораторное занятие 10. Оценка значимости признаков ансамблей решающих деревьев. Цель работы: получить практические навыки оценки важности признаков с помощью встроенных функций в ту или иную библиотеку, SHAP-значений, Forward, backward selection, forward-backward. / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.12	Лабораторное занятие 11. Генеративно-сопоставительные сети. Цель работы: получить практические навыки в построении архитектуры для генерации изображений под названием генеративно-сопоставительные сети (GAN). / Лаб /	8	2	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.13	Разработка языковых генеративных сетей. / Ср /	8	60	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
2.14	_ / Экзамен /	8	36	ПК-3, ПК-2, ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бринк Хенрик, Ричардс Джозеф, Феверолф Марк	Машинное обучение. — (Серия «Библиотека программиста»)	Санкт-Петербург: Питер, 2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=355472 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Элбон Крис	Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ.	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=36635 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------	----------	-------------------	----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Емельянов А. А.	Прикладная информатика: журнал	Москва: Синергия ПРЕСС, 2006	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120298 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Перфильев, Д. А., Раевич, К. В., Пятаева, А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018	https://www.iprbookshop.ru/84359.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Шакла Нишант	Машинное обучение и TensorFlow	Санкт-Петербург: Питер, 2019	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=365270 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС «КонсультантПлюс»
ИСС «Гарант» <http://www.internet.garant.ru/>
Национальная электронная библиотека (НЭБ), <https://rusneb.ru/>

5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
LibreOffice
Python
Anaconda
Google Colab

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-1: Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий			
З. математические основы разработки интеллектуальных программных систем, положения фундаментальной информатики и информационных технологий	знает этапы жизненного цикла интеллектуальных моделей, основы построения нейронных сетей, понимание слоев и функций активации, сверточные нейронные сети	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Г – тест(1-5), Э – вопросы к экзамену (1-13)
У. применять математический модели и методы, а также положения фундаментальной информатики и информационных технологий при построении интеллектуальных программных систем	применяет методы и подходы разработки интеллектуальных систем, методы оптимизации для улучшения качества работы нейронных сетей; применяет различные типы нейронных сетей для задач анализа данных в профессиональной деятельности	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1)
В. навыками разработки интеллектуальных программных систем с использованием математических моделей и методов, а также положений фундаментальной информатики и информационных технологий при построении интеллектуальных программных систем	Использует фреймворки Tensor Flow, Theana, Keras для построения моделей глубокого обучения, выбирает необходимые алгоритмы обучения нейронных сетей, использует метрики для оценки качества обученности нейронных сетей.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (1)
ПК-2: Способность понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение, операционные системы и сетевые технологии			
З. перспективные архитектурные решения для интеллектуальных программных систем и информационные технологии, модели команд для гибкой технологии разработки программных систем и подходы к управлению жизненным циклом программных продуктов	знает методы и алгоритмы построения различных моделей нейронных сетей, методы предварительной обработки данных в машинном обучении, технологию DevOps разработки и сопровождения нейронных сетей.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Г – тест(6-10), Э – вопросы к экзамену (14-27)
У. использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов разработки интеллектуальных программных систем, обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений, проводить исследования производительности программных систем, верификации и тестирования	использует различные методы глубокого обучения для решения задач производственного характера и выбора оптимального алгоритма анализа данных, а также оценки качества обучения модели	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (2)
В. использования инструментария профилирования, верификации и тестирования интеллектуальных программных систем, проектирования современных архитектурных решений и информационные технологии, использования гибких методологий и инструментальных средств управления жизненным циклом программных приложений	показывает навыки применения пакетов программ в области профессиональной деятельности для глубокого обучение моделей интеллектуальных систем.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (2)
ПК-3: Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способность к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности			

З. методы подготовки дата сетов, современные средства разработки и развертывания интеллектуальных систем, проблемы и процессы разработки интеллектуальных систем для предметных областей	знает методы и алгоритмы построения различных моделей нейронных сетей, методы предварительной обработки данных в машинном обучении, технологию DevOps разработки и сопровождения нейронных сетей.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Г – тест(6-10), Э – вопросы к экзамену (14-27)
У. формировать и подготавливать дата сетов, модели предметных областей интеллектуальных систем, разрабатывать алгоритмы обучения интеллектуальных систем	использует различные методы глубокого обучения для решения задач производственного характера и выбора оптимального алгоритма анализа данных, а также оценки качества обучения модели	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (2)
В. навыками разработки различных моделей интеллектуальных систем, алгоритмов обучения и оценки качества моделей интеллектуальных систем	показывает навыки применения пакетов программ в области профессиональной деятельности для глубокого обучение моделей интеллектуальных систем.	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	ЛЗ – лабораторные задания (2)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»),

67-83 баллов (оценка «хорошо»),

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»),

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»).

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену

1. Основы нейронных сетей. Их применение. Отличие от задач машинного обучения.
2. Основные задачи, решаемые с помощью глубокого обучения.
3. Классическая модель нейронной сети. Слои и персептроны.
4. Функции активации в нейронной сети.
5. Нейроны смещения и настройки весов. Многослойный персептрон.
6. Сверточные нейронные сети. Класс задач, решаемых с помощью СНС.
7. Обучение сверточной нейронной сети. Эпохи, пакеты, итерации.
8. Оптимизация нейронной сети по Нестерову.
9. Адаптивная оптимизация нейронной сети.
10. Оптимизация нейронной сети.
11. Оптимизация нейронной сети. Пакетная нормализация.
12. Регуляризация обучения нейронных сетей.
13. Методы инициализации весов в нейронных сетях
14. Оптимизация нейронной сети. Дополнение данных.
15. Оптимизация нейронной сети. Свертка и подвыборка.
16. Математическое обоснование сверточных нейронных сетей.
17. Оптимизация нейронной сети. Нормализация и переобучение.
18. Оптимизация нейронной сети. Дополнение изображений.
19. Архитектуры сверточных нейронных сетей. LENET.
20. Архитектуры сверточных нейронных сетей. ALEXNET.
21. Архитектуры сверточных нейронных сетей. VGG.
22. Архитектуры сверточных нейронных сетей. GOOGLNET.
23. Архитектуры сверточных нейронных сетей. INCEPTION. RESNET.
24. MOBILENET для различных предметных областей.

25. Рекуррентные нейронные сети. Настройка алгоритма без учителя.
26. Взаимодействие нейронов в различных слоях.
27. Глубокое обучение с подкреплением.

Экзаменационное задание включает три вопроса – два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже лабораторных заданий.

Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Тест

1. Какую задачу решает система GPT-3?

- Генерация текстов
- Игра в шахматы
- Постановка медицинского диагноза
- Биологические задачи

2. Какое из перечисленных понятий НЕ входит в понятие искусственного интеллекта?

- Аналитика данных
- Машинное обучение
- Глубинное обучение
- Экспертные системы

3. Выберите верное утверждение: Современный искусственный интеллект основывается на...
обучении алгоритмов, способных решать задачи, аналогичные тем, что решает человек
изучении и компьютерном повторении структуры человеческого мозга
создании искусственного мозга на основе биотехнологий
создании быстродействующих виртуальных систем

4. Что такое DeepBlue?

- Компьютер, победивший чемпиона мира по шахматам в 1997 году
- Компьютер, применявшийся для диагностики заболеваний в 1970-х годах
- Компьютер, победивший чемпиона мира по игре в Го в 2015 году
- Компьютер, прошедший тест Тьюринга в 2014 году

5. Что такое GPT-3?

Нейронная сеть, генерирующая тексты на естественном языке с уровнем качества, близким к человеческому

Нейронная сеть, распознающая объекты на изображениях точнее человека
Нейронная сеть, ставящая медицинские диагнозы с 99% точностью
Нейронная сеть, победившая чемпиона мира по игре в Го

6. Как можно охарактеризовать модель, которая выдает точные прогнозы на ранее не встречающихся данных

- модель обладает способностью обобщать результат на тестовых данных
- модель является сложной и переобученной
- модель является простой и недообученной
- модель является сложной и недообученной

7. В задаче бинарной классификации на сколько классов разделяется анализируемый набор данных

- 2
- 3
- 4
- больше 2

8. Какой метод в библиотеки scikit-learn используется для разделения данных на обучающий и тестовый наборы

- train_test_split
- fit
- predict
- score

9. Какой класс в библиотеке scikit-learn применяется для построения модели классификации методом k-ближайших соседей

- KNeighborsClassifier
- LinearDiscriminantAnalysis
- DecisionTreeClassifier
- MultinomialNB

10. Метрика для бинарной классификации вычисляется в соответствии со следующим выражением\:
 $TP / (FP + TP)$. Укажите метрику

- Precision
- Accuracy
- Recall
- MSE

Критерии оценивания:

Из имеющегося банка тестов формируется тестовое задание, содержащее 10 тестовых вопросов для одного обучающегося. Каждый тестовый вопрос содержит 4 варианта ответов, один или несколько из которых – верные.

17-20 б. – тест пройден на 85-100 %;

7-16 б. – тест пройден на 35-84 %;

0-6 б. – тест пройден на менее, чем 35 %.

Максимальное количество баллов за тест – 20.

Лабораторные задания

Лабораторное задание №1

Разработка нейронной сети прямого распространения сигнала на задаче исследования предсказания формы облаков.

Цель работы: получить навыки разработки и исследования нейронной сети прямораспространения сигнала на языке Python с использованием библиотек.

Лабораторное задание №2

Разработка и исследование сверточных нейронных сетей.

Цель работы: получить навыки разработки и исследования сверточной нейронной сети на языке Python с использованием библиотек. Произвести подготовку данных и оптимизацию нейронной сети.

Критерии оценивания:

30-40 б. – задание выполнено верно;

20-29 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

10-19 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-9 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

Максимальное количество баллов за лабораторные задания – 80 (2 задания по 40 баллов).

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в устном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом теста и выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.