

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 09.07.2024 13:04:42
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 08.07.2024 г.

АДАптиРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с
общим заболеванием)

Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины)

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
подготовки _____
Профиль подготовки Программирование, информационные системы и
телекоммуникации
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная

Семестр	6	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	32	32
В форме практической подготовки, час.	32	32
СРС, час.	44	44
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

г. Лесной – 2024 г.

АННОТАЦИЯ

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с общим заболеванием учитывает особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимость создания специальных условий их обучения.

В ходе освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» студенты готовятся к процессу разработки и применения интеллектуальных автоматизированных информационных систем путем изучения базовых моделей искусственного интеллекта (ИИ), методик автоматизации принятия решений и методов построения интеллектуальных информационных систем.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Главной **задачей** дисциплины является изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла и направлений развития.

Учебные задачи дисциплины:

- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследований по искусственному интеллекту;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» изучается студентами третьего курса, входит профессиональный модуль учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Программирование, информационные системы и телекоммуникации».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин «Алгоритмизация и программирование», «Дискретная математика», «Математическая логика».

Изучение дисциплины необходимо для прохождения производственной и преддипломной практики, а также практической работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Системы искусственного интеллекта» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-8; ПК-6.2.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-6.2	Способен разрабатывать и отлаживать программный код с использованием различных языков программирования, определения и манипулирования данными

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-8	З-ОПК-8	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	У-ОПК-8	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
	В-ОПК-8	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
ПК-6.2	З-ПК-6.2	Знать: основы программирования, теорию проектирования баз данных, основы математического моделирования, основные технологии программирования и способы отладки программного кода
	У-ПК-6.2	Уметь: описывать бизнес-модели объектов автоматизации, применять выбранные языки и среды программирования для написания программного кода, использовать прикладное программное обеспечение
	В-ПК-6.2	Владеть: навыками работы со средствами автоматизации разработки программ и СУБД

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В17	Профессиональное воспитание	формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты
B19		формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
B22		формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач.
B26		формирование ответственного и критического отношения к информации и информационным ресурсам	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем вовлечения студентов в решение различных задач профессиональной деятельности

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- использование методов машинного обучения для решения прикладных задач (круглый стол);
- может ли машина думать, как человек? (дискуссия);

- кто несет ответственность за решения, принятые машинами? (дискуссия);
- решение учебных задач (работа в группах).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование критического мышления;
- формирование социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия;
- формирование производственного коллективизма в ходе совместного решения задач;
- формирование культуры решения изобретательских задач.
- коллективно решать поставленные задачи.

Воспитательная работа с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется инклюзивно, с предоставлением возможности участия во всех университетских мероприятиях, направленных на развитие нравственно-эстетического и патриотического воспитания. Организация воспитательной работы со студентами-инвалидами формируется на основе психолого-педагогической поддержки.

Основные задачи психолого-педагогической поддержки:

- формирование у обучающихся с ограниченными возможностями здоровья навыков эффективного обучения;
- развитие мотивации самообразования и личного самосовершенствования у студентов с ОВЗ;
- психологическая подготовка студента-инвалида к осуществлению профессии и связанным с ней взаимодействиям;
- совершенствование у учащегося с ограниченными возможностями профессионально-значимых личностных свойств.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя) ¹	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта	1-2	3	0	0	12	ЛР1 (15 б.)	КИ1	15
2	Раздел 2. Модели	3-12	8	16	16	16	ЛР2-4(15 б.)	КИ2	45

¹ ЛР – лабораторная работа, ИндЗ – индивидуальное задание.

	представления знаний и методы решения задач								
3	Раздел 3. Нейронные сети	13-16	5	0	16	16	ЛР5 (15 б.)	КИЗ	15
	Зачет						Инд3 (25 б.)		25
	ИТОГО:		16	16	32	44			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.

1. Интеллект понятие. Особенности развития интеллекта человека и животных. Особенности психофизиологического развития человечества и животного мира. Влияние эндогенных и экзогенных факторов на развитие интеллекта. Технологические уклады и социальное развитие общества. Основные тренды будущего технологического уклада. Роль философии и психологии в развитии систем искусственного интеллекта.

2. История развития систем искусственного интеллекта. Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы. Появление в конце 60-х годов интеллектуальных роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных систем и застой в нейрокибернетике в 70-е годы. Бум нейрокибернетики в начале 80-х годов. Современный этап развития систем искусственного интеллекта. Исследования по ИИ в СССР и России.

3. Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта. Прикладные СИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задач. Обобщенная структура экспертных систем. Применение методов интеллектуального анализа данных в СИИ. Применение СИИ для принятия решений при управлении производством и в других сферах человеческой деятельности. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.

Раздел 2. Модели представления знаний и методы решения задач.

1. Задачи машинного обучения как элементы систем искусственного интеллекта. Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования. Задачи машинного обучения.

2. Задачи регрессии. Классические методы регрессии. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Переобучение алгоритмов и моделей регрессии. Этапы корреляционно-регрессионного анализа. Критерии точности и адекватности полученных моделей. Метрики для задачи регрессии.

3. Задачи классификации. Понятие классификации. Особенности табличных данных для обучения. Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors). Метод опорных векторов (Support Vector Machines). Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests). Метрики для задачи классификации.

4. Задачи кластеризации. Понятие кластеризации. Метод k-средних. Иерархическая кластеризация. Метод кластеризации на основе плотности DBSCAN. Гиперпараметры для решения задачи кластеризации.

5. Обучение с подкреплением и генетические алгоритмы.

Задача обучения с подкреплением. Кумулятивная награда. Алгоритмы обучения с подкреплением.

6. Ассоциативные правила и рекомендательные системы.

Критерии поддержки и доверия в рекомендательных системах. Примеры применения ассоциативных правил.

7. Задача ранжирования и понижения размерности.

Отбор признаков. Метод фильтрации признаков. Оберточные методы отбора признаков. Встроенные методы отбора. Выделение признаков. Метод главных компонент. Автокодировщик. Понижение размерности в работе с текстами. Визуализация данных. Многомерное шкалирование. Метод t-SNE. Применение визуализации

8. Ансамблевые методы Бэггинг, бустинг и стекинг.

Решающие деревья. Требования к данным. Ассамблирование. Преимущества и недостатки ансамблевых моделей. Бустинг. Библиотеки для обучения ансамблей решающих деревьев LightGBM, Xgboost и CatBoost.

Раздел 3. Нейронные сети

1. Перцептроны.

Многослойные перцептроны. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки.

2. Другие модели нейронных сетей.

Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель Гросберга-Карпендера. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей в СИИ. Рекуррентные сети.

3. Применение нейронных сетей.

Нейронная сеть как ассоциативная память. Использование нейронных сетей для прогнозирования. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях.

4. Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

№п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Концептуальные основы искусственного интеллекта. Интеллект понятие. Особенности развития интеллекта человека и животных.	1	-	-	-	1
2	Концептуальные основы искусственного интеллекта. История развития систем искусственного интеллекта.	1	-	-	-	1
3	Концептуальные основы искусственного интеллекта. Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта.	1	-	-	-	1

№п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
4	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи машинного обучения как элементы систем искусственного интеллекта	1	2	3	3	2
5	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи регрессии.	1	2	3	3	2
6	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи классификации.	1	2	3	3	2
7	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи кластеризации.	1	2	3	3	2
8	Модели представления знаний и методы решения задач. Обучение с подкреплением и генетические алгоритмы.	1	2	3	3	2
9	Модели представления знаний и методы решения задач. Ассоциативные правила и рекомендательные системы.	1	2	3	3	2
10	Модели представления знаний и методы решения задач. Задача ранжирования и понижения размерности.	1	2	3	3	2
11	Модели представления знаний и методы решения задач. Ансамблевые методы Бэггинг, бустинг и стекинг.	1	2	3	3	2
12	Нейронные сети. Перцептроны.	1	-	2	2	1
13	Нейронные сети. Другие модели нейронных сетей.	1	-	2	2	1
14	Нейронные сети. Применение нейронных сетей.	1	-	4	4	1
15	Нейронные сети. Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ.	2	-	-	-	2
	Итого	16	16	32	32	44

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Учитываются индивидуальные психофизические особенности обучающихся при организации учебного процесса и контроле знаний:

- операциональные характеристики деятельности (темп, продуктивность, работоспособность, истощаемость, объем предполагаемых заданий);
- использовать дозирование нагрузок с учетом индивидуальных особенностей;
- использовать чередование видов деятельности; короткие четко сформулированные задания; текстовую информацию, представленную в виде печатных таблиц на стендах или электронных носителях;
- при предъявлении нового и закреплении изученного материала использовать вариативное повторение, пошаговые инструкции. Оказывать дозированную помощь;
- использовать закрепление и многократное повторение материала с переносом на аналогичный материал, в продуктивных видах деятельности. Повторять действия для выработки умений и навыков;
- проявлять особый педагогический такт. Использовать индивидуальный подход при оценивании деятельности понятное обучающемуся;
- использовать замедленный темп обучения; упрощать структуру знаний, умений и навыков в соответствии с психофизическими возможностями обучающегося;
- максимально опираться на практическую деятельность и опыт обучающегося, на наиболее развитые его способности; осуществлять дифференцированное руководство учебной деятельностью обучающегося;
- подбор индивидуального темпа работы и нагрузки обучающегося; давать предельно развернутые инструкции, увеличить количество практических проб.

Тьютор организует процесс индивидуального обучения инвалида; организует персональное сопровождение в образовательном пространстве. Совместно с обучающимся-инвалидом распределяет и оценивает имеющиеся ресурсы всех видов для реализации поставленных целей. Тьютор также выполняет посреднические функции между студентом-инвалидом и преподавателями с целью организации консультаций или дополнительной помощи преподавателей в освоении учебных дисциплин.

Работа педагога-психолога с инвалидами в образовательных организациях заключается в создании благоприятного психологического климата, формировании условий, стимулирующих личностный и профессиональный рост, обеспечении психологической защищенности студентов-инвалидов, поддержке и укреплении их психического здоровья.

Комплексное сопровождение образовательного процесса:

- контроль обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в соответствии с календарным учебным графиком;
- контроль за посещаемостью занятий такими лицами;
- оказание помощи в организации самостоятельной работы в случае заболевания инвалидов и лиц с ОВЗ;
- организацию индивидуальных консультаций при длительном отсутствии студентов инвалидов и лиц с ОВЗ;
- контроль аттестаций, сдачи зачетов, экзаменов, ликвидации академических задолженностей студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ;
- коррекция взаимодействия преподаватель – студент-инвалид в учебном процессе;
- консультирование преподавателей и сотрудников по психофизическим особенностям студентов-инвалидов, коррекция ситуаций затруднения при общении со студентами инвалидами и лицами с ОВЗ преподавателей.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-8	З-ОПК-8	У-ОПК-8	В-ОПК-8	ЛР1-5, ИндЗ
ПК-6.2	З-ПК-6.2	У-ПК-6.2	В-ПК-6.2	ЛР1-5, ИндЗ

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.			15
Лабораторные работы	ЛР1	15	
Раздел 2. Модели представления знаний и методы решения задач.			45
Лабораторные работы	ЛР2-4	15	
Раздел 3. Нейронные сети			15
Лабораторные работы	ЛР5	15	
Итого			80

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, в соответствии с требованиями к оформлению;	22-25
выставляется студенту, если он выполнил задание с небольшими недочетами, но все требования к оформлению соблюдены;	18-21
выставляется студенту, если он выполнил задание частично, не все требования к оформлению соблюдены;	14-17
выставляется студенту если выполнена малая часть задания, требования к оформлению не соблюдены.	0-13

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже.

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Индивидуальные задания для зачета по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Темы индивидуальных заданий выбираются студентами самостоятельно и согласуются с преподавателем дисциплины.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Воскобойников, Ю. Е. Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel: учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-7795-0906-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107639.html> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения: учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90591.html> (дата обращения: 18.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

1. MS Office;
2. Eclipse IDE EE.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ URL: <https://online.mephi.ru/>.
2. Онлайн курс НИЯУ МИФИ «Нейронные сети» на платформе «Открытое образование» URL: <https://openedu.ru/>.
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а также рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>).

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPR SMART.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: старший преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» В.В. Лутошкин.