

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Искусственный интеллект и машинное обучение
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 72 (2)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Специальные электрические машины для авиационных силовых установок
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление магистров с современными подходами, которые используются при построении искусственного интеллекта (ИИ). Элементы искусственного интеллекта используются в управлении, прогнозировании, распознавании и поиске и т.д. Поэтому, современному ИТ-специалисту необходимо владеть инструментами построения ИИ.

Успешное освоение курса необходимо для решения задач по созданию и сопровождению промышленного ПО в разнообразных прикладных областях.

Программа изучения дисциплины должна обеспечить приобретение знаний, умений и навыков в области построения элементов ИИ. Обучающийся должен знать:

- классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС);
- алгоритмы обучения НС;
- основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС;
- принципы построения ассоциативной памяти;
- теорию адаптивного резонанса; Обучающийся должен уметь:
- строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов;
- строить систему распознавания образов на основе глубокого обучения;

Обучающийся должен владеть:

- решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС;
- решением задач распознавания с использованием НС;
- навыками построения и использования НС в продукте MatLab (Neural Network Toolbox и Deep Learning Toolbox).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- искусственные нейронные сети,
- машинное обучение,
- элементы системы искусственного интеллекта.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает цели и задачи проводимых экспериментов с использованием искусственных нейронных сетей и машинного обучения.	Знает цели и задачи проводимых экспериментов, методы и средства планирования экспериментов, методы проведения экспериментов и обработки информации	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет применять методы машинного обучения для проведения экспериментов, оформлять результаты экспериментов и проведенных исследований и разработок.	Умеет применять методы проведения экспериментов, оформлять результаты экспериментов и проведенных исследований и разработок	Зачет
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками проведения экспериментов с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения	Владеет навыками проведения экспериментов, навыками оформления технической документации по результатам исследований и экспериментов	Кейс-задача
ПК-2.5	ИД-1ПК-2.5	Знает основные методы создания и анализа моделей на основе искусственного интеллекта и машинного обучения	Знает основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Зачет
ПК-2.5	ИД-2ПК-2.5	Умеет создавать и анализировать модели, на основе машинного обучения позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов	Умеет создавать и анализировать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов в области профессиональной деятельности	Зачет
ПК-2.5	ИД-3ПК-2.5	Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием искусственного интеллекта и машинного обучения	Владеет навыками прогнозирования свойств и поведения объектов в области профессиональной деятельности с использованием современных программно-технических средств	Кейс-задача

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Основы искусственных нейронных сетей (ИНС)	8	0	6	18
Введение. Основные определения. История создания ИНС. Классификация ИНС. Типовые задачи, решаемые с помощью ИНС. Тема 1. ИНС на основе персептрона. Понятие персептрона и однослойной, и многослойных ИНС. Виды активационных функций. Обучение многослойных ИНС. Решение задач аппроксимации и прогнозирования с помощью многослойных ИНС. Схема обучения ИНС «без учителя». Правило Хебба. RBF-сети. Тема 2. Рекуррентные сети. Ассоциативная память. Рекуррентные сети Хемминга и Хопфилда. Машина Больцмана.				
Современные нейросетевые модели	8	0	12	18
Тема 3. Глубокие сети. Ограниченная машина Больцмана. Автоэнкодер. Сверточные сети. Задача распознавания образов. Рекуррентные сети 3-го поколения. LSTM, GRU Тема 4. Генеративные сети.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	18	36
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	36

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задачи классификации.
2	Решение задачи прогнозирования временного ряда с помощью многослойного перцептрона, реализованного в MathLab.
3	Решение задачи распознавания цифр с помощью сети Хопфилда, Хемминга
4	Решение задачи классификации текстовой информации с помощью LSTM в MathLab.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Барский А. Б. Логические нейронные сети : учебное пособие. Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. 351 с.	4
2	Галушкин А. И. Нейронные сети: основы теории. Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. 496 с. 31 усл. печ. л.	3
3	Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. 213 с. 17,55 усл. печ. л.	3
4	Хайкин С. Нейронные сети : полный курс пер. с англ. 2-е изд. М. : Вильямс, 2006. 1103 с.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. 383 с.	1
2	Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект : учебное пособие для учащихся старших классов. Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. 197 с. 12,5 усл. печ. л.	3
2.2. Периодические издания		
1	Журнал "Информационные технологии"	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Искусственный интеллект / Л.Н. Ясницкий. – Москва : Бином. Лаб. Знаний, 2012. – 197 с	http://нэб.пф/catalog/000199_000009_007487031	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Мультимедиа-проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе