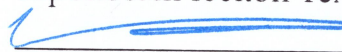


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения и
аэрокосмической техники

 / И. Ф. Дроздов /

25 09 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**«Методы искусственного интеллекта в автономных
робототехнических системах»**

Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение

Профиль Интеллектуальные автономные робототехнические комплексы


Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

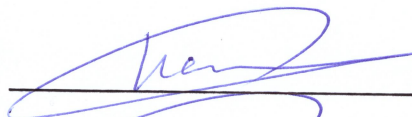
Год начала подготовки 2024

Автор программы



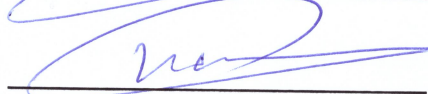
М. В. Паринов

Заведующий кафедрой
Мехатроники и робототехники



М. В. Паринов

Руководитель ОПОП



М. В. Паринов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков в области создания систем управления автономных роботов на основе методов искусственного интеллекта.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получить теоретические знания о существующих методах (ИИ), их возможностях;
- получить теоретические знания о современных направлениях развития ИИ в автономных робототехнических системах;
- научиться проектировать, создавать и обучать системы управления на основе ИИ;
- развивать способности создания новых мехатронных систем с искусственным интеллектом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта в автономных робототехнических системах» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы искусственного интеллекта в автономных робототехнических системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен организовать и управлять разработкой и контролем систем управления сложных автономных робототехнических комплексов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать - основные методы машинного обучения, такие как нейронные сети, метод опорных векторов, деревья принятия решений, кластеризация и другие; - алгоритмы обучения с подкреплением и их применение для создания алгоритмов управления автономными роботами; - методов компьютерного зрения и обработки изображений для распознавания объектов, навигации и восприятия окружающей среды автономными роботами.
	уметь - применять методы машинного обучения для обработки данных и принятия решений в контексте автономных робототехнических систем; - использовать методы обработки естественного языка для взаимодействия автономных роботов с людьми или

	другими системами через текстовые или устные команды.
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками интеграции различных методов искусственного интеллекта в целостную систему управления автономными роботами. - навыками адаптации методов искусственного интеллекта к конкретным задачам автономной навигации, управления и взаимодействия с окружающей средой.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы искусственного интеллекта в автономных робототехнических системах» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	46	46
В том числе:		
Лекции	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	62	62
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Понятие «Искусственный интеллект». Область применения технологий искусственного интеллекта.	<p>Понятие «Искусственный интеллект». Область применения технологий искусственного интеллекта. История развития технологий искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта. Ключевые особенности естественного интеллекта. Свойства слабоформализованных задач. Эмпирический тест Тьюринга для оценки искусственного интеллекта.</p> <p>Интеллектуальные информационные системы. Алгоритмы как формализация знаний об обработке данных. класс интеллектуальных задач. Обработка данных и обработка знаний</p>	2	6	10	18
2	Понятие «Машинное обучение». Машинное обучение и искусственный интеллект. Виды	<p>Понятие «Машинное обучение». Машинное обучение и искусственный интеллект. Три вида машинного обучения: – обучение с учителем. Основные решаемые задачи. Области</p>	2	6	10	18

	машинного обучения.	<p>применения. Прогнозирование на основе обучения с учителем. Задача классификации - распознавание меток классов. Задача регрессии - предсказание значений непрерывной целевой переменной; – обучение с подкреплением.</p> <p>Основные решаемые задачи. Области применения. Решение интерактивных задач на основе обучения с подкреплением; – обучение без учителя. Основные решаемые задачи. Области применения. Обнаружение скрытых структур при помощи обучения без учителя. Выявление подгрупп при помощи кластеризации. Снижение размерности для «сжатия данных».</p>				
3	Основные этапы машинного обучения, их назначение и основные особенности. Модели машинного обучения.	<p>Основные этапы машинного обучения, их назначение и основные особенности: – предварительная обработка данных в системах машинного обучения. Назначение. Основные особенности; – этап «Обучение» в системах машинного обучения. Принципы формирования тренировочного набора данных. Использование перекрёстной проверки. Гиперпараметрическая оптимизация; – этап оценки обобщающей способности в системах машинного обучения. Понятия точности (precision) и верности (accuracy) функционирования моделей. Особенности выбора оптимальной модели машинного обучения. Типовая зависимость между сложностью модели машинного обучения и оценкой её эффективности. Типовая зависимость оценки эффективности моделей машинного обучения от размера обучающей последовательности. Формальная постановка задачи машинного обучения.</p>	2	6	10	18
4	Реализация алгоритмов машинного обучения на Python. Модули NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn.	<p>Реализация алгоритма обучения перцептрона на Python. Модули NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn. Строение и функции биологического нейрона. Реализация перцептрона на Python с использованием scikit-learn. Тренировка перцептрона. Адаптивный линейный нейрон (ADALINE). Тренировка ADALINE методами пакетного и стохастического градиентного спуска. Динамическое обучение. Модель логистической регрессии. Тренировка логистической регрессионной модели в scikit-learn. Решение проблемы переобучения при помощи регуляризации. Метод опорных векторов (SVM). Классификация с максимальным зазором и с мягким зазором на основе SVM. Решение нелинейных задач ядерным методом SVM. Модели машинного обучения на основе деревьев решений. Объяснение результатов обучения. Случайный лес. Модель машинного обучения на основе k ближайших соседей. Наивный Байесовский классификатор.</p>	2	6	10	18
5	Предобработка данных в системах машинного обучения.	<p>Предобработка данных. Решение проблемы пропущенных данных. Обработка категориальных данных. Разбивка набора данных на тренировочное и тестовое подмножества. Приведение признаков к одинаковой шкале. Отбор содержательных признаков. Определение важности признаков. Сжатие данных путем снижения размерности. Снижение размерности без учителя на основе анализа главных компонент. Сжатие данных с учителем путем линейного дискриминантного анализа. Ядерный метод анализа главных компонент для нелинейных отображений.</p>	2	6	10	18

6	Применение конвейеров для оптимизации потоков операций. Настройка машинно-обучаемых моделей методом сеточного поиска. Особенности реализации моделей регрессионного и кластерного анализа.	Оптимизация потоков операций при помощи конвейеров. Тонкая настройка машинно-обучаемых моделей методом сеточного поиска. Прогнозирование значений непрерывной целевой переменной на основе регрессионного анализа. Работа с немаркированными данными - кластерный анализ. Тренировка искусственных нейронных сетей для распознавания изображений.	-	6	12	18
Итого			10	36	62	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка модели линейного адаптивного нейрона (ADALINE) на основе базового класса персептрона.
2. Классификация на основе персептронной модели с использованием библиотеки Scikitlearn.
3. Классификация на основе модели логистической регрессии с использованием библиотеки Scikitlearn.
4. Классификация методом опорных векторов с использованием библиотеки Scikitlearn.
5. Классификация линейно разделимых групповая 2 2 5 9 объектов (три признака, четыре класса) с использованием библиотеки Scikitlearn.
6. Классификация линейно неразделимых объектов с использованием библиотеки Scikitlearn.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать - основные методы машинного обучения, такие как нейронные сети, метод опорных векторов, деревья принятия решений, кластеризация и	Промежуточное тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

<p>другие; - алгоритмы обучения с подкреплением и их применение для создания алгоритмов управления автономными роботами; - методов компьютерного зрения и обработки изображений для распознавания объектов, навигации и восприятия окружающей среды автономными роботами.</p>			
<p>уметь - применять методы машинного обучения для обработки данных и принятия решений в контексте автономных робототехнических систем; - использовать методы обработки естественного языка для взаимодействия автономных роботов с людьми или другими системами через текстовые или устные команды.</p>	<p>Промежуточное тестирование</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
<p>владеть - навыками интеграции различных методов искусственного интеллекта в целостную систему управления автономными роботами. - навыками адаптации методов искусственного интеллекта к конкретным задачам автономной навигации, управления и взаимодействия с окружающей средой.</p>	<p>Промежуточное тестирование</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы машинного обучения, такие как нейронные сети, метод опорных векторов, деревья принятия решений, кластеризация и другие; - алгоритмы обучения с подкреплением и их применение для создания алгоритмов управления автономными роботами; - методов компьютерного зрения и обработки изображений для распознавания объектов, навигации и восприятия окружающей среды автономными роботами. 	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы машинного обучения для обработки данных и принятия решений в контексте автономных робототехнических систем; - использовать методы обработки естественного языка для взаимодействия автономных роботов с людьми или другими системами через текстовые или устные команды. 	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками интеграции различных методов искусственного интеллекта в целостную систему управления автономными роботами. - навыками адаптации методов искусственного интеллекта к конкретным задачам 	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	автономной навигации, управления и взаимодействия с окружающей средой.			
--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Искусственный интеллект это -

направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;

направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;

направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;

направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний;

2. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике?

Раймонд Луллий

Норберт Винер

Лейбниц

Декарт

3. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?

[1] экспертные системы

[1] интеллектуальные ППП

[-1] нейросистемы

[1] робототехнические системы

[-1] системы общения

[-1] игровые системы

4. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем эвристического поиска?

Варианты ответа:

[-1] нейросистемы

[1] игровые системы

[1] системы распознавания

[-1] экспертные системы

5. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?

[] экспертные системы

[X] нейросистемы

- интеллектуальные ППП
- системы общения
- игровые системы
- системы распознавания

6. Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта?

- [1] обработка данных в символьной форме
- [-1] обработка данных в числовом формате
- [-1] присутствие четкого алгоритма
- [1] необходимость выбора между многими вариантами

7. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ...

- [] представлением знаний
- [] нейронной сетью
- [] экспертной системой
- [X] искусственным интеллектом

8. Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере?

- [] теория автоматизированных систем управления
- [] теория систем управления базами данных
- [X] инженерия знаний

9. В чем состоит главное назначение инженерии знаний ...

[X] разработка методов приобретения и использования знаний для реализации на ЭВМ

[] изучение интеллектуальных метапроцедур человека при решении им задач

[] разработка систем управления базами данных

10. Как называются знания о конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений ...

- [] факты
- [] метазнания
- [X] правила

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как называются программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символьными рассуждениями, глубиной и самосознанием

...

- [] решатели задач
- [] системы управления базами данных
- [X] экспертные системы

2. Как называется искусственная система, имитирующая решение человеком сложных задач в процессе его жизнедеятельности ...

- механизмом логического вывода
- системой управления базами данных
- искусственным интеллектом

3. Укажите разрядность нейропроцессора

- 32 разряда
- 64 разряда
- 16 разрядов
- 128 разрядов

4. Укажите основные концепции развития СИИ.

- Интеллект - умение решать сложные задачи
- Интеллект - способность систем к обучению
- Интеллект - возможность взаимодействия с внешним миром
- Интеллект - умение решать сложные задачи и интеллект - способность систем к обучению

5. Что такое нечеткое множество?

- Множество значений, определяемых случайными величинами
- Совокупность словесных характеристик в виде базовой шкалы, и функция принадлежности их данной шкале
- Множество значений, определяемых временными соотношениями
- Совокупность словесных характеристик из заданного алфавита и числовыми характеристиками

6. Состав базы знаний?

- Объекты и правила
- Правила и атрибуты
- Факты и правила
- Объекты, правила и атрибуты

7. Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?

- Операции умножения, сложения, вычитания и деления
- Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.
- Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.
- Рекурсивные и рекуррентные соотношения

8. Укажите основные направления исследований СИИ?

- Медицина и информатика
- Медицина, биология и информатика
- Кибернетика
- Биология и информатика

9. Безымянная функция для связывания формальных и фактических параметров на время вычислений - это?

- Выражение Черча
- S - выражение
- Гамма выражение
- Лямбда выражение

10. Сколько и какие точки зрения существуют на развитие СИИ?

- Одна. Строгое задание результатов функционирования
- Одна. Моделирование внутренней структуры системы
- Одна. Совпадение поведения СИИ с реально существующими
- Две. Строгое задание результатов функционирования и моделирование внутренней структуры системы

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Укажите основные элементы нейропроцессора?

- Рабочая матрица, теневая маска и векторное АЛУ с буферами
- Рабочая матрица, теневая маска, векторное АЛУ со стандартным набором арифметических и логических операций над парами 64-разрядных слов с буфером весовых коэффициентов (WFIFO) и буфером накопления результатов (AFIFO)
- Рабочая матрица в виде операционного узла и векторное АЛУ
- Рабочая матрица в виде операционного узла и теневая маска

2. Среди многих точек зрения, которые описывает научную область исследования ИИ перечислите доминирующие три...

Ответ:

- а. Исследования в области ИИ относятся к фундаментальным,
- б. Технологии программирования на компьютерах не фон-неймановской архитектуры,
- в. Третья точка зрения, наиболее прагматическая.

3. Целью построения систем "Разработка интеллектуальных информационных систем или систем, основанных на знаниях" является...

Ответ:

Выявление, исследование и применение знаний высококвалифицированных экспертов для решения сложных задач, возникающих на практике.

4. Целью построения систем "Генерации и распознавание речи" является...

Ответ:

Повышение скорости ввода информации в ЭВМ, разгрузка зрения и рук, а также для реализации речевого общения на значительном расстоянии.

5. Целью построения систем "Разработка естественно-языковых интерфейсов и машинный перевод" является...

Ответ:

Реализация процесса общения человека с компьютером на естественном языке (так называемые системы ЕЯ-общения).

6. Целью построения систем "Обработка визуальной информации" является...

Ответ:

Решаются задачи обработки, анализа и синтеза изображений.

7. Целью построения систем "Обучение и самообучение" является...

Ответ:

Эта актуальная область ИИ включает модели, методы и алгоритмы, ориентированные на автоматическое накопление и формирование знаний с использованием процедур анализа и обобщения данных. К данному направлению относятся не так давно появившиеся системы добычи данных (Data-mining)

8. Целью построения систем "Распознавание образов" является...

Ответ:

Направление ИИ, в котором распознавание объектов осуществляется на основании применения специального математического аппарата, обеспечивающего отнесение объектов к классам, а классы описываются совокупностями определенных значений признаков.

9. Целью построения систем "Игры и машинное творчество" является...

Ответ:

Машинное творчество охватывает сочинение компьютерной музыки, стихов, интеллектуальные системы для изобретения новых объектов. Создание интеллектуальных компьютерных игр, которые предоставляют мощный арсенал разнообразных средств, используемых для обучения.

10. Перечислите функции, которые выполняет управляющий компонент при определении порядка применения правил?

[1] сопоставление

[1] выбор

[-3] вывод

[1] срабатывание

[1] действие

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие «Искусственный интеллект». Технологии, которые принято относить к технологиям искусственного интеллекта.

2. Интеллектуальные задачи и их отличительные особенности.

3. Функции интеллекта человека. Характерные черты и свойства естественного интеллекта. Мышление. Задачи, решение которых связано с интеллектуальной деятельностью.

4. Поведенческая трактовка интеллекта и план имитации интеллекта А. Тьюринга.

5. Понятия «Данные» и «Знания». Обработка данных в условиях существенной априорной неполноты знаний об алгоритмах получения требуемого результата.

6. Области применения искусственного интеллекта. Свойства слабоформализованных задач.

7. Основные этапы истории развития систем искусственного интеллекта. Появление термина «Искусственный интеллект». Два направления развития искусственного интеллекта.

8. Понятие «Машинное обучение». Три составляющие машинного обучения. Машинное обучение и искусственный интеллект.

9. Основные виды машинного обучения.

10. Обучение с учителем. Основные решаемые задачи. Области применения.

11. Обучение без учителя. Основные решаемые задачи. Области применения.

12. Обучение с подкреплением. Основные решаемые задачи. Области применения.

13. Основные этапы машинного обучения, их назначение и основные особенности.

14. Предварительная обработка данных в системах машинного обучения. Назначение. Основные особенности.

15. Этап «Обучение» в системах машинного обучения. Принципы формирования тренировочного набора данных. Использование перекрёстной проверки. Гиперпараметрическая оптимизация.

16. Этап оценки обобщающей способности в системах машинного обучения. Понятия точности (precision) и верности (accuracy) функционирования моделей.

17. Особенности выбора оптимальной модели машинного обучения.

18. Типовая зависимость между сложностью модели машинного обучения и оценкой её эффективности.

19. Типовая зависимость оценки эффективности моделей машинного обучения от размера обучающей последовательности.

20. Строение и функции биологического нейрона.

21. Персептрон Розенблата. Правило обучения персептрона.

22. Адаптивный линейный нейрон. Обучение методом пакетного градиентного спуска.

23. Адаптивный линейный нейрон. Обучение методом стохастического градиентного спуска. Мини-пакетное обучение.

24. Библиотека машинного обучения scikit-learn. Решаемые задачи. Реализуемые методы.

25. Модель логистической регрессии и её обучение.

26. Решение проблемы переобучения методом регуляризации. L2-регуляризация.

27. Метод опорных векторов и его использование в задачах классификации. Классификация с мягким зазором.

28. Модель классификатора на основе дерева решений.

29. Классификатор на основе k ближайших соседей.

30. Наивный байесовский классификатор.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие «Искусственный интеллект». Область применения технологий искусственного интеллекта.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
2	Понятие «Машинное обучение». Машинное обучение и искусственный интеллект. Виды машинного обучения.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
3	Основные этапы машинного обучения, их назначение и основные особенности. Модели машинного обучения.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Реализация алгоритмов машинного обучения на Python. Модули NumPy, Pandas, Matplotlib, Scikit-Learn.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
5	Предобработка данных в системах машинного	ПК-3	Тест, контрольная работа,

	обучения.		защита лабораторных работ
6	Применение конвейеров для оптимизации потоков операций. Настройка машинно-обучаемых моделей методом сеточного поиска. Особенности реализации моделей регрессионного и кластерного анализа.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Федотова Е. Л. Прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Федотова, Е. М. Портнов. — Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-8199-0538-8. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=392462>.

2. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901357.html>

3. Методы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Осипов Г.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113236.html>

4. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учебное пособие для студентов / Л. Н. Ясницкий .- 3-е изд., стер .- Москва : Издат. центр 'Академия', 2010 .? 176 с. : ил. - (Высшее профессиональное

образование) (Информатика и вычислительная техника) .- Рек. Научно-метод. советом .- Впер .- Библиогр.: с. 170-173.(16 экз.)

5. Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] / Джонс М.Т. ; Пер. с англ. Осипов А. И. - М. : ДМК Пресс, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747468.html>

6. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций 'Физматлит' 2-е изд., перераб. 2007. — 264стр. ISBN:978-5-9221-0862-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2325>

7. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы. 'Физматлит' 2-е изд., исправл. и доп.2010. — 368 стр. ISBN:978-5-9221-0510-1 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2163>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Anaconda 2020.11 For Windows Installer

Python 3.7 version

Spyder 4.2.3

http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

www.habrahabr.ru Многофункциональный сайт.

www.prosoft.ru Журнал «Современные технологии автоматизации»

www.rusrobotics.ru Журнал «Робототехника и техническая кибернетика»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения занятий необходимы лекционная аудитория, компьютерный класс и компьютеры с выходом в Интернет. Программное обеспечение: любая операционная система (Windows, Linux), браузер для работы в Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методы искусственного интеллекта в автономных робототехнических системах» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых

излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--