

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

В.А. Небольсин

« 16 » декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**  
**«Б1.В.08 Искусственный интеллект**  
**в беспилотных авиационных системах»**

**Направление подготовки (специальность) 11.04.03 – Конструирования и технология электронных средств**

**Профиль (специализация) Автоматизированное проектирование радиоэлектронных модулей беспилотных авиационных систем**

**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения Очная**

**Год начала подготовки 2023 г.**

Автор программы \_\_\_\_\_  /Хорошайлова М.В./

Заведующий кафедрой  
конструирования и производства  
радиоаппаратуры \_\_\_\_\_  /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  / Башкиров А.В./

**Воронеж 2022**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Изучение теоретических основ искусственного интеллекта и проектирования систем, основанных на знаниях, областей использования интеллектуальных систем, их возможностей и ограничений; углубленное изучение теории и практики методов и средств представления и обработки знаний в системах искусственного интеллекта для беспилотных авиационных систем.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Получение знаний в области искусственного интеллекта и проектирования систем беспилотных авиационных систем, приобретение теоретических знаний в части представления и обработки знаний в беспилотных авиационных системах, проведение собственных теоретических и экспериментальных исследований в области искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Искусственный интеллект в беспилотных авиационных системах» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Искусственный интеллект в беспилотных авиационных системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен проектировать функциональные блоки, модули, устройства и комплексы электронных средств беспилотных авиационных систем с учетом заданных требований.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<p><u>знать</u> теоретические основы проектирования интеллектуальных систем, основные инструментальные средства искусственного интеллекта, основные области применения интеллектуальных систем, современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем в беспилотных авиационных системах.</p> <p><u>уметь</u> делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики, видеть в технических задачах математическое содержание, осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную</p>

	технику для достижения практически значимых результатов при проектировании беспилотных авиационных систем.
	<u>владеть</u> навыками проектирования интеллектуальных систем, разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Искусственный интеллект в беспилотных авиационных системах» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90		90
В том числе:			
Лекции	36		36
Практические занятия (ПЗ)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
<b>Самостоятельная работа</b>	90		90
Курсовой проект	+		+
Контроль	36		36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+		+
Общая трудоемкость	час	180	180
	экзамен. ед.	2	2

## 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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в искусственный интеллект	Краткая история развития вычислительных машин и искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Прикладные интеллектуальные системы. Методологии создания и модели жизненного цикла интеллектуальных систем. Инструментарий ИИ.	4	2	4	6	16
2	Современное понимание искусственного интеллекта (ИИ)	Методы анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов. Программные системы с элементами искусственного интеллекта. Понятие сильного и слабого ИИ. Примеры задач, решаемых системами ИИ в современном мире. Инструментальные средства создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов. Выбор средств разработки компонентов интеллектуальных систем. Пакет Anaconda и язык Python как современные представители технологии разработки компонентов интеллектуальных систем.	4	2	4	6	16
3	Машинное обучение как основная часть современных систем искусственного интеллекта.	Типы задачи машинного обучения. Генетический алгоритм, как пример задачи машинного обучения. Этапы решения задач анализа данных. Признаки. Понятие метрик.	4	2	4	6	16
4	Современные библиотеки для решения задач искусственного интеллекта. Линейные модели в задачах регрессии и классификации.	Основные библиотеки Python для анализа данных и научных вычислений (numpy, pandas, scikit-learn). Пример решения задачи линейной регрессии с использованием библиотеки scikit-learn.	4	2	4	6	16
5	Использование деревьев решений для решения современных задач анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Обучение решающих деревьев. Критерии информативности. Критерии останова и стрижка деревьев. Решающие деревья и категориальные признаки. Понятие случайного леса (Random Forest).	4	2	4	6	16
6	Задача кластерного анализа как пример обучения без учителя	Алгоритмы k-средних в задачах кластеризации. Примеры задач кластеризации в распознавании образов и современных информационно-аналитических системах	4	2	4	6	16
7	Использование нейронных сетей для решения задач компьютерного зрения	Современные задачи технического зрения и распознавания образов. Основные подходы к решению. Применение искусственных нейронных сетей для задачи распознавания образов. Однослойные и многослойные нейронные сети	4	2	4	6	16
8	Искусственный интеллект в задачах обработки текстов	Современные задачи обработки естественного языка (NLP - Natural language processing). Байесовский подход для задач NLP. Пример: спам-фильтр на основе Байесовского подхода	4	2	4	6	16
9	Экспертные системы	Экспертные системы. Проектирование, разработка и применение на практике программных систем с элементами искусственного интеллекта	4	2	4	6	16
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>144</b>

## **5.2 Перечень лабораторных работ**

Л.р. №1. Классы и объекты.

Л.р. №2. Машинное обучение без учителя. Методы снижения размерности и кластеризации

Л.р. №3. Задача регрессии. Использование библиотек Scikit-Learn и StatsModels для построения регрессионных моделей

Л.р. №4. Машинное обучение с учителем. Методы классификации (Classification) и регрессии (Regression)

Л.р. №5. Рекомендательные системы. Методы построения ассоциативных правил и коллаборативной фильтрации

Л.р. №6. Отладка и тестирование.

Л.р. №7. Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей

Л.р. №8. Работа с функциями библиотеки numru для построения нейронных сетей.

## **5.3 Перечень практических работ**

Пр.р. №1 Знакомство с IDE Pycharm Community. Основы синтаксиса языка

Пр.р. №2 Списки и кортежи. Словари. Множества. Примеры программ

Пр.р. №3 Файловый ввод-вывод. Функции. Рекурсия

Пр.р. №4 Объявление классов. Создание и инициализация экземпляров (объектов) классов. Работа с атрибутами экземпляра класса. Объявление и вызов методов экземпляров. Методы класса. Наследование

Пр.р. №5 Отладка и тестирование. Запустить отладчик в программе. Написание и запуск тестов.

Пр.р. №6 Представление типов данных библиотеки numru. Некоторые математические алгоритмы библиотеки numru.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре.

Примерная тематика курсового проекта: «Искусственные нейронные сети в задачах навигации беспилотных авиационных систем».

При выполнении курсовой работы магистранты должны научиться правильно и творчески использовать знания, полученные ими при прохождении теоретических и практических дисциплин.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- осуществлять обзор литературных источников по заданной теме;
- осуществлять поиск необходимой справочной информации по теме проекта;
- разрабатывать модели различных искусственных сетей, применимых в беспилотных авиационных системах;

– проводить необходимые при проектировании расчеты;  
 Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-3	<u>знать</u> теоретические основы проектирования интеллектуальных систем, основные инструментальные средства искусственного интеллекта, основные области применения интеллектуальных систем, современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем в беспилотных авиационных системах.	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>уметь</u> делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики, видеть в технических задачах математическое содержание, осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов при проектировании беспилотных авиационных систем.	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<u>владеть</u> навыками проектирования интеллектуальных систем, разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Решение стандартных прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

#### **7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний**

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

«отлично»;

«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-3	<u>знать</u> теоретические основы проектирования интеллектуальных систем, основные инструментальные средства искусственного интеллекта, основные области применения интеллектуальных систем, современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем в беспилотных авиационных системах.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>уметь</u> делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики, видеть в технических задачах математическое содержание, осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики, эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов при проектировании беспилотных авиационных систем.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<u>владеть</u> навыками проектирования интеллектуальных систем, разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

## 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. Что служит основой логического подхода построения систем искусственного интеллекта?

- 1) логика
- 2) булева алгебра
- 3) тригонометрия
- 4) теория вероятности

#### 2. Что представляет собой система искусственного интеллекта, построенная на логическом принципе?

- 1) машину доказательства теорем
- 2) программу вычисления значений по формулам
- 3) систему решения простых алгебраических вычислений
- 4) программу решения тригонометрических задач

**3. Чем определяется мощность системы искусственного интеллекта, построенная на логическом принципе?**

- 1) скоростью обработки транзакций
- 2) возможностями генератора целей
- 3) машиной доказательства теорем
- 4) качеством полученных результатов

**4. Где хранятся исходные данные системы искусственного интеллекта, построенной на логическом принципе и в виде чего?**

- 1) на листке бумаге и в виде записей
- 2) в таблице excel и в виде закодированных правил
- 3) в базе данных и в виде аксиом

**5. Что понимается под структурным подходом построения систем искусственного интеллекта?**

- 1) построение системы ИИ основанной на нечеткой логике
- 2) построение системы ИИ основанной на булевой алгебре
- 3) построение системы путем имитации деятельности человека
- 4) построение системы ИИ путем моделирования структуры человеческого мозга

**6. Что означает слово "персептрон"?**

- 1) чувствительность
- 2) восприятия
- 3) распознавание

**7. Кто из ученых первым попробовал смоделировать структуру человеческого мозга?**

- 1) Винер
- 2) Тьюринг
- 3) Розенблатт
- 4) Виттгенштейн

**8. Что является основной моделирующей единицей в персептронах?**

- 1) аксон
- 2) дендрит
- 3) нейрон
- 4) синапс

**9. Существует большое количество моделей основанных на структуре человеческого мозга. По каким характеристикам они различаются?**

- 1) по строению нейронов**
- 2) по топологии связей между нейронами**
- 3) по алгоритму обучения**

**10. Могут нейронные сети решать задачи классификации, прогнозирования, кластеризации?**

- 1) да**
- 2) нет**

**11. Какие бывают архитектуры нейронных сетей?**

- 1) синхронные**
- 2) слоистые**
- 3) асинхронные**
- 4) структурированные**

**12. Что происходит в синхронных нейронных сетях?**

- 1) в каждый момент времени свое состояние меняет лишь один нейрон**
- 2) состояние меняется сразу у целой группы нейронов, как правило, у всего слоя**

**13. Что происходит в асинхронных нейронных сетях?**

- 1) в каждый момент времени свое состояние меняет лишь один нейрон**
- 2) состояние меняется сразу у целой группы нейронов, как правило, у всего слоя**

**14. На что обращается наибольшее внимание при построении системы искусственного интеллекта по эволюционному подходу?**

- 1) построение начальной модели**
- 2) структуру системы**
- 3) правила изменения**
- 4) составные элементы системы**

**15. Может ли модель основанная на эволюционном подходе быть построена на основе нейронных сетей?**

- 1) да**
- 2) нет**

**16. Что лежит в основе моделей эволюционного подхода?**

- 1) теория нейронных сетей**
- 2) эволюционный алгоритм обучения**
- 3) набор логических правил**

**17. Что известно при построении имитационной системы в "виде черного ящика"?**

- 1) входные значения**
- 2) управляющее воздействие
- 3) информационные ресурсы
- 4) выходные значения**

**18. Что лежит в основе имитационного подхода построения систем искусственного интеллекта?**

- 1) системный анализ**
- 2) теория игр
- 3) "черный ящик"**
- 4) data mining

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Что представляет собой "черный ящик"?**

- 1) устройство преобразующее входные значения в выходные, с наличием информации о внутренней структуре
- 2) устройство преобразующее входные значения в выходные, без наличия информации о внутренней структуре**
- 3) алгоритм построения имитационной модели

**2. Способны ли модели эволюционного подхода освобождать разработчика от построения модели и переносить эту деятельность на алгоритм модификации?**

- 1) да**
- 2) нет

**3. Почему логические методы характерны большой трудоемкостью?**

- 1) так как в этих методах возможен полный перебор**
- 2) большая совокупность входных значений
- 3) отсутствие эффективной реализации вычислительного процесса

**4. Могут ли нейронные сети работать в условиях неполной информации об окружающей среде?**

- 1) да**
- 2) нет

**5. На чем основана теория эволюции?**

- 1) наследственность**
- 2) адаптация
- 3) изменчивость**

- 4) отбор**
- 5) восприятия

**6. Чем определяется выбор активационной функции?**

- 1) спецификой поставленной задачи
- 2) ограничениями, накладываемыми некоторыми алгоритмами обучения

**7. Что вычисляет активационная функция нейронной сети?**

- 1) выходной сигнал нейрона
- 2) входной сигнал нейрона
- 3) вес нейрона

**8. Как определяется текущее состояние нейрона?**

- 1) как взвешенная сумма его входов
- 2) как взвешенная сумма его выходов
- 3) как взвешенная сумма его весов

**9. Вывод – это**

- 1) приобретение новых знаний,
- 2) упорядочение имеющихся знаний,
- 3) не имеет отношения к знаниям.

**10. Экспертная система – это**

- 1) набор формул,
- 2) набор правил,
- 3) набор экспертов.

**11. Прямая цепочка рассуждений – это**

- 1) рассуждения от данных к логическому заключению,
- 2) от заключения к подтверждающим его данным,
- 3) достижение целей любым способом.

**12. Агент – это**

- 1) человек,
- 2) среда,
- 3) объект

**13. Различные стратегии поиска необходимы потому, что**

- 1) полный перебор возможных состояний не приводит к цели
- 2) полный перебор слишком громоздок,
- 3) полный перебор невозможен.

**14. Поиск в ширину – это**

- 1) слепой поиск,

- 2) направленный поиск,
- 3) итеративный поиск.

**15 Поиск по критерию близости к цели – это**

- 1) один из видов направленного поиска,
- 2) слепой поиск,
- 3) итеративный поиск.

**16. Поиск по критерию цены пути учитывает**

- 1) один критерий,
- 2) два критерия,
- 3) ни одного критерия.

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Исчисление высказываний оперирует**

- 1) с троичными переменными,
- 2) с двоичными переменными,
- 3) с однозначными переменными.

**2. Свойства исчисления высказываний доказываются с помощью**

- 1) логического вывода ,
- 2) таблиц истинности,
- 3) формул.

**3. Число логических функций**

- 1) бесконечно,
- 2) конечно, но не зависит от числа аргументов
- 3) зависит от числа аргументов.

**4. Логическое сложение двух единиц равно**

- 1) нулю,
- 2) двум,
- 3) единице.

**5. Функция принадлежности объединения двух нечетких множеств равна**

- 1) максимуму функции принадлежности каждого множества
- 2) функции принадлежности одного из множеств
- 3) минимуму функции принадлежности каждого множества.

**6. Цель поиска:**

- 1) нахождение целевого состояния,
- 2) нахождение промежуточного состояния,
- 3) нахождение очередного состояния.

**7. Поиск, вывод и рассуждение – это**

- 1) одно и то же действие,
- 2) различные действия,
- 3) ничего общего с действиями не имеют.

**8. При нечеткой логике лингвистическая переменная может принимать**

- 1) одно из двух значений «истинно» или «ложно»,
- 2) множество значений внутри заданного интервала,
- 3) одно значение.

**9. Постановкой задачи называют**

- 1) Задание всех возможных состояний,
- 2) задание всех возможных действий,
- 3) задание всех возможных действий и состояний.

**10. Если в условной части правила имеется логический оператор ИЛИ, то функцию принадлежности  $\mu$  для вывода нужно выбрать**

- 1) максимальной из  $\mu$  для вывода первого правила и  $\mu$  для вывода второго правила,
- 2) минимальной,
- 3) функция принадлежности вывода не зависит от функций принадлежности от функций первого и второго правила

**11. При градиентном поиске движение производится по:**

- 1) максимальному значению градиента,
- 2) минимальному значению градиента,
- 3) по постоянному значению градиента.

**12. Что является недостатком имитационного подхода?**

- 1) низкая информационная способность
- 2) отсутствие контроля над процессом происходящем в "черном ящике"
- 3) необратимость процесса обучения

**13. Какое свойство моделируется при имитационном подходе?**

- 1) восприятия действительности
- 2) понимание
- 3) способность копировать, то что делают другие
- 4) распознавание объектов

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Понятие интеллекта. Искусственный интеллект. Задачи искусственного интеллекта.

2. Базы данных, реляционные и нереляционные базы данных, проектирование реляционных баз данных ER методом.
3. Описание знаний в виде сценариев, что можно описать сценариями, как они создаются.
4. Таксономии, типы связей, однородные и неоднородные таксономии
5. Представление знаний логическими предикатами. Доказательство фактов. Вывод новых фактов.
6. Семантические сети, их назначение, типы связей, составление семантической сети по тексту.
7. Онтологии. Понятия классов, связей, атрибутов. Наследование свойств. Составление фреймовой модели предметной области.
8. Экспертные системы. Принцип работы, хранение знаний, работа экспертов предметной области, интерфейс взаимодействия с пользователем.
9. Технологии “Big Data”. Способ сбора и хранения данных. Проблема обработки больших объемов данных. Подготовка данных для последующего обучения.
10. Принципы работы нейронных сетей, применение нейронных сетей в машинном обучении, виды нейронных сетей. Формирование выборок, необходимых для обучения модели.
11. Компьютерное зрение, какие задачи решаются, принципы решения
12. Тексты на естественном языке, какие трудности возникают при анализе, уровни анализа текста, морфология, синтаксис, семантика. Генерация текстов, вопросно-ответные системы.
13. Анализ звука, распознавание речи, генерация речи, хранение музыки, поиск по музыкальным фрагментам.
14. Понятие социального графа, информация, извлекаемая при анализе социальных графов, способы представления социальных графов.
15. Системы принятия решений. Когда разумно их использовать, когда решение должно оставаться за человеком. Примеры систем принятия решений.
16. Направления развития искусственного интеллекта.

### **7.2.5 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.
- 5.

### 7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в искусственный интеллект	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
2	Современное понимание искусственного интеллекта (ИИ)	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
3	Машинное обучение как основная часть современных систем искусственного интеллекта.	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
4	Современные библиотеки для решения задач искусственного интеллекта. Линейные модели в задачах регрессии и классификации.	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
5	Использование деревьев решений для решения современных задач анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	ПК-3	Тест, зачет, устный опрос
6	Задача кластерного анализа как пример обучения без учителя	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
7	Использование нейронных сетей для решения задач компьютерного зрения	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос
8	Искусственный интеллект в задачах обработки текстов	ПК-3	Тест, экзамен, устный опрос

### 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 методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Концепция интеллектуальной поддержки тактических решений экипажей (командиров групп) авиационных комплексов при выполнении боевых задач. М.: ВНК ВВС, 2010. 17 с.

2 Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Пospelов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь, 1992. 256 с.

3 Ермолин О.В. Особенности совместного применения пилотируемой и беспилотной боевой авиации Воздушно-космических сил при решении ударных задач в операциях (боевых действиях) // Вестник АВН, 2021. № 2. С. 65—73.

4 Зубов Н.П. Проблемные вопросы навигации и наведения роботизированных летательных аппаратов // Новости навигации. Научно-технический журнал по проблемам навигации. 2011. № 2. С. 29—33.

5 Зубов Н.П. Проблемы создания и применения опционно-пилотируемых боевых авиационных комплексов и пути их решения // Вестник АВН. 2018. № 2. С. 101—104

6. Потапов, А. С. Искусственный интеллект и универсальное мышление / А. С. Потапов. — СПб.: Политехника, 2012. — 711 с.: ил.

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

Microsoft Word, Python, Microsoft Excel, Internet Explorer, программный комплекс Matlab/Simulink

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 7422/7, 7434/3.

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

По дисциплине «Искусственный интеллект в беспилотных авиационных системах» читаются лекции, проводятся лабораторные и практические занятия, выполняется курсовой проект.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации –готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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 экзаменом 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
----------	-----------------------------	-------------------------	--