Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра летательных аппаратов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.16 Системы искусственного интеллекта в авиастроении»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
*24.03.04 Авиастроение*
(код и наименование направления подготовки)

*Самолето- и вертолетостроение*
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
*Бакалавр*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2023

2032962

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.1б Системы искусственного интеллекта в авиастроении»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов
*наименование кафедры*

протокол № _7_ от "_02_" _февраля_ 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра летательных аппаратов _____ А.Д. Припадчев
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
Доцент кафедры ЛА _____ Е.М. Езерская
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.04 Авиастроение _____ А.Д. Припадчев
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
*личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
_____ А.М. Черноусова
*личная подпись* *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Езерская Е.М.,2023
© ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения;
- дать представление о роли искусственного интеллекта в авиастроительной области

**Задачи:**

- умение ориентироваться в различных типах прикладных систем, основанных на системах искусственного интеллекта в области авиа- и ракетостроения;
- умение ориентироваться в различных методах представления данных для представления знаний в системах искусственного интеллекта в области авиа- и ракетостроения;;
– формирование умения использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Информационная поддержка жизненного цикла изделия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-9 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности | ПК*-9-В-1 Знать методы теории подобия и моделирования, планирования эксперимента<br>ПК*-9-В-2 Уметь выбирать определяющие критерии подобия при проведении экспериментальных исследований и составлять план проведения экспериментов<br>ПК*-9-В-3 Владеть навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов | **Знать:**<br>Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач<br>**Уметь:**<br>обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач<br>**Владеть:**<br>Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | технологий, для решения профессиональных задач |
| ПК*-10 Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации | ПК*-10-В-1 Знать методы разработки и построения автоматизированных систем регистрации и обработки экспериментальной информации<br>ПК*-10-В-2 Уметь проводить градуировку и калибровку основных первичных преобразователей и средств измерения при использовании автоматизированных систем регистрации и обработки экспериментальной информации<br>ПК*-10-В-3 Владеть навыками регистрации, обработки и анализа экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем | **Знать:**<br>современные технические и программные средства для реализации интеллектуальных систем<br>**Уметь:**<br>выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений<br>**Владеть:**<br>навыками построения моделей представления задач с использованием автоматизированных систем |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 5 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **108** | **108** |
| **Контактная работа:** | **34,25** | **34,25** |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | 16 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);*<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к практическим занятиям;*<br>*- подготовка к рубежному контролю* | **73,75** | **73,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Искусственный интеллект как научная область. | 20 | 2 | 2 | | 16 |
| 2 | Основы языка программирования Python для анализа данных. | 30 | 4 | 4 | | 22 |
| 3 | Базовые задачи и методы машинного обучения | 34 | 8 | 6 | | 20 |
| 4 | Нейронные сети | 24 | 4 | 4 | | 16 |
| | Итого: | 108 | 18 | 16 | | 74 |
| | Всего: | 108 | 18 | 16 | | 74 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Искусственный интеллект как научная область.** Основные понятия и определения. Область применения. История развития интеллектуальных систем. Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта. Классификация представления задач. Логические модели. Сетевые модели. Продукционные модели. Методы решения задач. Основные задачи машинного обучения: классификация, регрессия, кластеризация

**Раздел 2. Основы языка программирования Python для анализа данных**.

Базовые конструкции и типы данных Python. Язык программирования Python. Переменные, операции, выражения. Целые, действительные числа. Условия, циклы. Строки. Списки. Словари. Описание функций, создание и использование классов. Отладка программ. Использование интерактивных блокнотов Jupiter Notebooks. Работа с наборами данных и визуализация. Библиотека NumPy. Операции с векторами и матрицами. Библиотека Pandas. Операции с наборами данных. Загрузка и обработка данных. Конструирование признаков. Фильтрация и сортировка данных. Визуализация данных, основные виды графиков и диаграмм. Библиотеки Matplotlib, Seaborn.

**Раздел 3. Базовые задачи и методы машинного обучения.** Этапы и основные задачи анализа данных. Этапы анализа данных. Виды признаков. Анализ данных и машинное обучение. Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Основные задачи машинного обучения. Принципы оценки качества моделей машинного обучения. Библиотека SkLearn. Задача регрессии, основные методы и оценка качества моделей. Задача регрессии. Линейная и полиномиальная регрессия. Функции ошибок. Переобучение и регуляризация. Задача классификации, базовые методы, оценка качества, ансамблевые методы Задача классификации. Метрики качества классификации. Метод ближайших соседей. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов.

**Раздел 4. Нейронные сети.**

Искусственные нейронные сети. Многослойный персептрон. Обучение нейросетей. Искусственный нейрон. Функции активации. Многослойный персептрон. Обучение нейросетей. Классификация с помощью многослойного персептрона. Сверточные нейронные сети. Классификация изображений. Сверточные нейронные сети. Глубокое обучение. Перенос обучения. Современные архитектуры нейросетей для компьютерного зрения. Нейросети в обработке текстов. Предобработка, векторизация, классификация текстов. Предобработка, векторизация текстов. Классификация текстов. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов. Нейросетевые методы обработки текстов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Разработка программ на Python. Синтаксис языка. | 2 |
| 2 | 2 | Изучение цикла разработки программного обеспечения на Python. | 2 |
| 4 | 2 | Разработка функциональных и объектноориентированных программ на Python | 2 |
| 3 | 3 | Разработка программ на Python для Web и научных вычислений | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 3 | Разработка программ Python для анализа данных | 2 |
| 6 | 4 | Нейросети. Классификация. | 2 |
| 7 | 4 | Классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей | 2 |
| | | Итого: | 16 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 231 с. — ISBN 978-5-89160-183-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180054 (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Матвеев, М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6.

3 Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий.- 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 170-173. - ISBN 978-5-7695-5390-5.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157579 (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121872 (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Чулюков, В.А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс [Текст] : учеб. пособие для вузов / [В. А. Чулюков и др.]; [под ред. И. Ф. Астаховой]. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - Библиогр.: с. 263-265. - Прил.: с. 266-292. - ISBN 978-5-94774-731-7.

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр"
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии".
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. :Изд. дом "Инфоавтоматизация"

### 5.4 Интернет-ресурсы

www.aiportal.ru – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.

www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие множества»;

http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта;

https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt - «Coursera», МООК: «Введение в искусственный интеллект»;

https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Введение в искусственный интеллект».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.
5. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).
6. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используются лаборатории кафедры ЛА - компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.