

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
Направленность (профиль) Технология хранения и переработки продукции  
растениеводства  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск – 2024 г.

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) является овладение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции дисциплина (модуль) «Основы искусственного интеллекта» относится к элективным дисциплинам (модулям) части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.05.02

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и готовности, приобретенные в результате освоения следующих предшествующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

Знание и навыки, сформированные в рамках данной дисциплины, необходимы для прохождения производственной преддипломной практики и написании выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы (40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (А /5)

трудоые действия:

Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (А / 01.5)

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1. Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов с применением научно-технической информации и исследований

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенций  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   | Низкий (договорный, компетенция не сформирована)  | Пороговый   | Базовый   | Продвинутый   |
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по- | ИД-2 <sub>УК-1</sub> –<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |

|   |  |   |  |  |   |
|---|--|---|--|--|---|
| ставленных задач  | ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                  | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.                                       | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.                                | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.                 | Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                  |
| ПК-1. Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов с применением научно-технической информации и исследований | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> – Использует методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области исследований         | Не использует методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области исследований                  | Не достаточно использует методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области исследований    | Хорошо использует методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области исследований         | Успешно использует методы анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта в соответствующей области исследований         |
|   | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> – Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение отечественного и мирового опыта в соответствующей области исследований | Не способен осуществлять сбор, обработку, анализ и обобщение отечественного и мирового опыта в соответствующей области исследований | Частично осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение отечественного и мирового опыта в соответствующей области исследований | Хорошо осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение отечественного и мирового опыта в соответствующей области исследований | Отлично осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение отечественного и мирового опыта в соответствующей области исследований |

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы математики, физики и экономики; теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем; взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук;

уметь эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; представлять панораму универсальных методов и законов современного естествознания; работать на современной электронно-вычислительной технике; абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

владеть методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.

### **3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных и обязательных профессиональных компетенций**

| Темы, разделы дисциплины (модуля)            | Компетенции |      | Общее количество компетенций |
|--|-------------|------|------------------------------|
|  | УК-1        | ПК-1 |                              |
| 1. Введение в искусственный интеллект        | X           | X    | 2                            |
| 2. Экспертные системы и представление знаний | X           | X    | 2                            |
| 3. Алгоритмы поиска решений                  | X           | X    | 2                            |

#### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

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

#### 4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Виды занятий  | Количество ак. часов                 |                                     |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | по очной форме обучения<br>7 семестр | по заочной форме обучения<br>5 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)  | 108                                  | 108                                 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.  | 48                                   | 16                                  |
| аудиторные занятия, из них  | 48                                   | 16                                  |
| Лекции  | 16                                   | 6                                   |
| Практические занятия  | 32                                   | 10                                  |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 60                                   | 88                                  |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 30                                   | 52                                  |
| выполнение индивидуальных заданий   | 18                                   | 24                                  |
| подготовка к тестированию   | 12                                   | 12                                  |
| Контроль  | -                                    | 4                                   |
| Вид итогового контроля  | зачет                                |                                     |

#### 4.2. Лекции

| №  | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание   | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|----|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|    |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
|    | 1. Введение в искусственный интеллект   |                      |                        |                         |
| 1. | Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход,  | 2                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |
| 2. | Системы, основанные на знаниях. Извлечение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний   | 2                    |                        | УК-1, ПК-1              |
|    | 2. Экспертные системы и представление знаний  |                      |                        | УК-1, ПК-1              |
| 3. | Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ, Экспертные системы (ЭС) как вид СИИ.   | 4                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |
| 4. | Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций | 4                    |                        | УК-1, ПК-1              |
|    | 3. Интеллектуальные системы   |                      |                        | УК-1, ПК-1              |
| 5. | Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа  | 2                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |

|       |   |    |   |            |
|-------|---|----|---|------------|
|       | данных  |    |   |            |
| 6.    | Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы | 2  |   | УК-1, ПК-1 |
| Всего |   | 16 | 6 |            |

### 4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 4.4. Практические занятия

| №     | Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций и их содержание                                    | Объем в ак. часах    |                        | Формируемые компетенции |
|-------|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|       |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| 1.    | Состав знаний и способы их представления, Управляющий механизм. Объяснительные способности          | 8                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |
| 2.    | Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов.<br>Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение | 8                    | 4                      | УК-1, ПК-1              |
| 3.    | Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы                            | 8                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |
| 4.    | Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи.                        | 8                    | 2                      | УК-1, ПК-1              |
| Всего |   | 32                   | 10                     |                         |

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины (модуля)                   | Вид самостоятельной работы  | Объем ак. часов      |                        |
|--|---|----------------------|------------------------|
|  |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1. Введение в искусственный интеллект        | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 10                   | 16                     |
|  | Выполнение индивидуальных заданий   | 6                    | 8                      |
|  | Подготовка к тестированию   | 4                    | 4                      |
| 2. Экспертные системы и представление знаний | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 10                   | 18                     |
|  | Выполнение индивидуальных заданий   | 6                    | 8                      |
|  | Подготовка к тестированию   | 4                    | 4                      |
| 3. Интеллектуальные системы                  | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 10                   | 18                     |
|  | Выполнение индивидуальных заданий   | 6                    | 8                      |

|        |                           |    |    |
|--------|---------------------------|----|----|
|        | Подготовка к тестированию | 4  | 4  |
| Итого: |                           | 60 | 88 |

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции – Мичуринск, 2024.

#### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Приступить к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Целью контрольной работы по дисциплине является рассмотрение теоретических аспектов и применение основного инструментария управления научным исследованием.

Требования к оформлению.

Контрольная работа может быть выполнена в ученической (школьной) тетради или на листах формата А4 печатным или рукописным (четким, читаемым) способом. Выполненные задания располагаются по представленному порядку. Список используемой литературы приводится в конце работы.

На титульном листе располагается следующая информация: название дисциплины, Ф.И.О. обучающийся, курс, группа, номер зачетной книжки, номер выбранного варианта и номера выполненных заданий по порядку в следующем виде:

Сроки выполнения. Выполненная контрольная работа подписывается обучающимся и сдается на проверку преподавателю на кафедру в установленные сроки, как правило, за 10 дней до начала сессии. Проверка контрольной работы преподавателем осуществляется в течение недели после ее сдачи. Контрольная работа должна быть зачтена к началу экзаменационной сессии.

#### **4.7 Содержание разделов дисциплины (модуля)**

##### **1. Введение в искусственный интеллект.**

Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.

##### **2. Экспертные системы и представление знаний.**

Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация. Работа с категориальными признаками.

Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.

Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации.

Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации

##### **3. Алгоритмы поиска решений.**

Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.

Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.

Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков.

EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.

Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, от-жиг, генетический алгоритм.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии  |
|------------------------|---|
| Лекции                 | Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал. |
| Практические занятия   | Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.                                |
| Самостоятельные работы | Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.         |

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, и практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Основы искусственного интеллекта»

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля) | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство |            |
|-------|---|--------------------------------|--------------------|------------|
|       |   |                                | Наименование       | Количество |
| 1.    | Введение в искусственный интеллект                | УК-1; ПК-1                     | Тестовые задания   | 20         |
|       |   |                                | Темы рефератов     | 5          |
|       |   |                                | Вопросы для зачета | 8          |
| 2.    | Экспертные системы и представление знаний         | УК-1; ПК-1                     | Тестовые задания   | 20         |
|       |   |                                | Темы рефератов     | 5          |
|       |   |                                | Вопросы для зачета | 10         |
| 3.    | Алгоритмы поиска решений                          | УК-1; ПК-1                     | Тестовые задания   | 20         |
|       |   |                                | Темы рефератов     | 5          |
|       |   |                                | Вопросы для зачета | 8          |

### 6.2 Перечень вопросов для зачета (УК-1, ПК-1)

1. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация.
2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Кластеризация.
3. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Регрессия.
4. Типы машинного обучения: с учителем.
5. Типы машинного обучения: без учителя.
6. Типы машинного обучения: с частичным привлечением учителя.
7. Типы машинного обучения: обучение с подкреплением.
8. Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN)

9. Быстрый поиск ближайших соседей.
  10. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC.
  11. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация.
  12. Работа с категориальными признаками.
  13. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 – коэффициент детерминации.
  14. Линейная регрессия, полиномиальная регрессия.
  15. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, Elastic Net.
  16. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента.
  17. Регуляризация линейных моделей классификации.
  18. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация.
- Метрики оценки кластеризации.
19. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.
  20. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини.
  21. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.
  22. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача.
  23. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.
  24. Наивный байесовский классификатор.
  25. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.
  26. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм

### 6.3 Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций                 | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|---|--|---|
| Продвинутый<br>(75-100 баллов)<br>«зачтено» | Отлично знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять большое количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли, рассматривает их с точки зрения применения в своей деятельности; быстро и верно оценивает сложную ситуацию, оценивает риски и последствия своих действий, находит оптимальные решения для рабочих задач. | тестовые задания (30-40 баллов)<br>индивидуальное задание (8-10 баллов);<br>вопросы для зачета (37-50 баллов) |
| Базовый<br>(50-74 балла)<br>«зачтено»       | Хорошо знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять достаточное количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; верно оценивает сложную ситуацию, оценивает риски и последствия своих действий, находит оптимальные решения для рабочих задач.  | тестовые задания (20-30 баллов)<br>индивидуальное задание (5-7 баллов);<br>вопросы для зачета (25-37 баллов)  |
| Пороговый<br>(35-49 баллов)<br>«зачтено»    | Слабо знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», слабо  | тестовые задания (15-20 баллов)<br>индивидуальное задание   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи; умеет применять достаточное количество эвристик, сформированных на основе коммерческого и академического опыта; слабо интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; слабо оценивает сложную ситуацию, слабо оценивает риски и последствия своих действий, слабо находит оптимальные решения для рабочих задач. | (2-4 балла);<br>вопросы для зачета<br>(18-25 баллов)  |
| Низкий<br>(допороговый)<br>(компетенция<br>не сформирована)<br>(менее 35 баллов)<br>«незачтено» | Не знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», не умеет анализировать задачу, не осуществляет декомпозицию задачи; не умеет применять достаточное количество эвристик; не интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; не верно оценивает сложную ситуацию, не верно оценивает риски и последствия своих действий. | тестовые задания<br>(0-13 баллов);<br>индивидуальное задание<br>(0-3 балла);<br>вопросы для зачета<br>(0-18 баллов) |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Учебная литература:**

1. Основы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов / Сидоркина И.Г. – М.: Кнорус, 2014. – 245 с.: ил. - Библиогр.: с. 244-245. - ISBN 978-5-406-03503-0
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>
3. Боровская, Е.В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н.А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151502>
4. Новиков, Ф.А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512382>
5. Рыбина, Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов / Рыбина Г.В. – М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2010. – 430 с.
6. Вьюгин ВВ. Элементы математической теории машинного обучения: учеб. пособие для вузов Вьюгин В.В.; Моск. физико-техн. ин-т (гос. ун-т), РАН, Ин-т проблем передачи информации им. А.А. Харкевича. – М.: МОГИ - ИППИ РАН, 2010. - 231 с. Основы искусственного интеллекта. Практический курс: учеб. пособие для вузов / Чулюков ВЛ., Астахова И.Ф., Потапов АС. [и др.]. - М. БИНОМ. Лаборатория знаний: Физматлит, 2008. - 292 с.
7. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов/Ясницкий Л.Н. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174 с.

8. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта: [монография]/Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2011. - 295 с. .
9. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования/Лю Б.; пер. с англ. Тюменцев Ю.В., Каганов Ю.Т.; ред. пер. Тюменцев Ю.В. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 416 с.
10. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / Ручкин В.Н., Фулин В.А. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 238 с.
11. Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. Теория эволюционных вычислений: [монография] / Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. – М.: Физматлит, 2012. — 260 с,

## **7.2 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции – Мичуринск, 2024.

## **7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru).

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

### 7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование   | Разработчик ПО (правообладатель)      | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)   |
|---|--|---------------------------------------|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional                                       | Microsoft Corporation                 | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно  |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a> | Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 |

|   |   |   |                           |   |   |
|---|---|---|---------------------------|---|---|
| 3 | МойОфис Стандартный -<br>Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)  | ООО «Новые облачные технологии» (Россия)        | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012<br>срок действия: бессрочно                |
| 4 | Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)   | АО «Р7»   | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бессрочно               |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007<br>срок действия: бессрочно               |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия)                       | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU  | Adobe Systems                                   | Свободно распространяемое | -   | -   |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU  | Foxit Corporation                               | Свободно распространяемое | -   | -   |

### 7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Открытая программная библиотека для машинного обучения <https://www.tensorflow.org/>
3. Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом <https://pytorch.org/>
4. Открытая библиотека <https://keras.io/>
5. Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
6. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области (Тамбовстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://tmb.gks.ru/>
7. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/> - РосБизнесКонсалтинг
8. Режим доступа: <http://www.devbusiness.ru/development/staff.htm>
9. Сайт высшей аттестационной комиссии // <http://vak.ed.gov.ru>

### 7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

### 7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии               | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК                  |
|---|-----------------------------------|--|-------------------------|----------------------|
| 1 | Облачные технологии               | Лекции   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
|   |                                   | Практические занятия   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
| 2 | Большие данные                    | Лекции   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
|   |                                   | Практические занятия   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
| 3 | Технологии беспроводной связи     | Лекции   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
|   |                                   | Практические занятия   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
| 4 | Новые производственные технологии | Лекции   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |
|   |                                   | Практические занятия   | УК-1                    | ИД-2 <sub>УК-1</sub> |

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                 | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|--|
| 393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32  | Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа: Интерактивная доска – 1 шт.; Системный комплект – 1 шт.; Проектор Viewsonic – 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.   |
| 393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/114 | Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): Системный комплект (Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron) – 9 шт.; Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. |
| 393760, Россия, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/210 | Помещение для самостоятельной работы: принтер – 3 шт., МФУ Canon i-Sensys MF 4410, ноутбук Hewlett Packard Pavilion, компьютер – 3 шт, компьютер Celeron E 3300, компьютер Dual Core, компьютер OLDI 310 КД, копировальный аппарат Kyocera. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.   |

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы искусственного интеллекта» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017.

Авторы:

Заведующий кафедрой математики, физики и информационных технологий Картечина Н.В.

Старший преподаватель кафедры математики, физики и информационных технологий Пчелинцева Н.В.

Рецензент: заведующий кафедрой стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н., доцент Хатунцев В.В.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 8 от «12» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 06 от 14 мая 2024 г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол №09 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства