

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол №09 от 23 мая 2024 г.)

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление подготовки 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) Учет, анализ и аудит в АПК

Квалификация магистр

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.

При освоении данной дисциплины (модуля) учитываются трудовые функции профессионального стандарта:

08.022 Статистик (утв. приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 605н).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Системы искусственного интеллекта» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины (Б1.ВД.01.01).

Изучение дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин (модулей) как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Эконометрический анализ», «Управленческий анализ», «Методология научных исследований в экономике», «Бухгалтерский учет в организациях АПК», «Финансовая и специальная отчетность АПК», а также учебной практики научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Экономический анализ», «Информационные технологии и программные средства в экономике», «Контроллинг в организациях АПК», «Анализ финансовой отчетности», при прохождении производственной практики по профилю профессиональной деятельности.

В дальнейшем знания, умения и навыки обучающихся, сформированные в процессе изучения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта», используются при изучении дисциплины (модуля) «Современный стратегический анализ в организациях АПК», при прохождении производственной практики научно-исследовательская работа, производственной преддипломной практики, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

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

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить трудовые функции:

Подготовка аналитических отчетов, а также обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов (*08.022 Статистик. ТФ–С/03.7*);

трудовые действия:

08.022 Статистик. ТФ–С/03.7:

Выявление и описание статистических закономерностей с помощью методов математической статистики;

Статистическое моделирование и прогнозирование последствий выявленных статистических закономерностей;

Подготовка аналитических обзоров, докладов, рекомендаций, проектов нормативных документов на основе статистических расчетов.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

универсальной компетенции;

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

профессиональной компетенции:

ПК-4. Способен готовить аналитические материалы по результатам исследований и использовать их для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	низкий (допороговый) компетенция не сформирована	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1 ИД-2 _{УК-1} — Производит критическую оценку информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Не производит критическую оценку информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Удовлетворительно производит критическую оценку информации для решения проблемной ситуации	Хорошо производит критическую оценку информации для решения проблемной ситуации	Отлично производит критическую оценку информации для решения проблемной ситуации
ПК-4 ИД-1 _{ПК-4} — Работает с актуальными научными публикациями в профессиональной сфере, различными источниками статистической информации для проведения экономических расчетов в соответствии с программой исследований	Не работает с актуальными научными публикациями в профессиональной сфере, различными источниками статистической информации для проведения экономических расчетов в соответствии с программой исследований	Удовлетворительно работает с актуальными научными публикациями в профессиональной сфере, различными источниками статистической информации для проведения экономических расчетов в соответствии с программой исследований	Хорошо работает с актуальными научными публикациями в профессиональной сфере, различными источниками статистической информации для проведения экономических расчетов в соответствии с программой исследований	Отлично работает с актуальными научными публикациями в профессиональной сфере, различными источниками статистической информации для проведения экономических расчетов в соответствии с программой исследований
ИД-2 _{ПК4} - Производит вычисления с применением методов статистического и стратегического анализа, выявляет и описывает статистические закономерности, производит построение статистических и эконометрических моделей исследуемых	Не производит вычисления с применением методов статистического и стратегического анализа, не выявляет и не описывает статистические закономерности, не производит построение статистических и эконометрических моделей исследуемых	Удовлетворительно производит вычисления с применением методов статистического и стратегического анализа, выявляет и описывает статистические закономерности, неточно производит построение статистических и эконометрических моделей исследуемых	Хорошо производит вычисления с применением методов статистического и стратегического анализа, выявляет и описывает статистические закономерности, с определенными погрешностями производит построение статистических и эконометрических моделей исследуемых процес-	Отлично производит вычисления с применением методов статистического и стратегического анализа, выявляет и описывает статистические закономерности, верно производит построение статистических и эконометрических моделей исследуемых

процессов, явлений и объектов в сфере профессиональной деятельности, интерпретирует полученные результаты	двух процессов, явлений и объектов в сфере профессиональной деятельности, не интерпретирует полученные результаты	емых процессов, явлений и объектов в сфере профессиональной деятельности, с ошибками интерпретирует полученные результаты	сов, явлений и объектов в сфере профессиональной деятельности, адекватно интерпретирует полученные результаты	двух процессов, явлений и объектов в сфере профессиональной деятельности, правильно интерпретирует полученные результаты
ИД-3 _{ПК4} - Анализирует и прогнозирует социально-экономические показатели по организации, отрасли, региону и экономике в целом, выявляет приоритетные направления развития субъектов экономики в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды, формирует информационно-аналитическую базу для принятия стратегических решений на микро - и макроуровне	Не анализирует и не прогнозирует социально-экономические показатели по организации, отрасли, региону и экономике в целом, не выявляет приоритетные направления развития субъектов экономики в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды, не формирует информационно-аналитическую базу для принятия стратегических решений на микро - и макроуровне	Удовлетворительно анализирует и прогнозирует социально-экономические показатели по организации, отрасли, региону и экономике в целом, неверно выявляет приоритетные направления развития субъектов экономики в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды, частично формирует информационно-аналитическую базу для принятия стратегических решений на микро - и макроуровне	Хорошо анализирует и прогнозирует социально-экономические показатели по организации, отрасли, региону и экономике в целом, с определенными погрешностями выявляет приоритетные направления развития субъектов экономики в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды, в большинстве случаев формирует информационно-аналитическую базу для принятия стратегических решений на микро - и макроуровне	Отлично анализирует и прогнозирует социально-экономические показатели по организации, отрасли, региону и экономике в целом, правильно выявляет приоритетные направления развития субъектов экономики в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды, на постоянной основе формирует информационно-аналитическую базу для принятия стратегических решений на микро - и макроуровне
ИД-4 _{ПК.4} - Представляет научному и профессиональному сообществу результаты проведенных исследований в виде аналитических отчетов, статей, докладов и презентаций, выполненных с использованием современных мультимедийных технологий и программных продуктов	Не представляет научному и профессиональному сообществу результаты проведенных исследований в виде аналитических отчетов, статей, докладов и презентаций, выполненных с использованием современных мультимедийных технологий и программных продуктов	Удовлетворительно представляет научному и профессиональному сообществу результаты проведенных исследований в виде аналитических отчетов, статей, докладов и презентаций, выполненных с использованием современных мультимедийных технологий и программных продуктов	Хорошо представляет научному и профессиональному сообществу результаты проведенных исследований в виде аналитических отчетов, статей, докладов и презентаций, выполненных с использованием современных мультимедийных технологий и программных продуктов	Отлично представляет научному и профессиональному сообществу результаты проведенных исследований в виде аналитических отчетов, статей, докладов и презентаций, выполненных с использованием современных мультимедийных технологий и программных продуктов

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- основные направления анализа данных;
- архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач;

- принципы применения нейронных сетей в задачах с применением ИИ;

Уметь:

- настраивать необходимое окружение для работы с нейронными сетями;
- осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

Владеть:

-навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации;

-владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей.

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

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	ПК-4	
1.Системы глубокого обучения	×	×	2
2.Обучение с подкреплением	×	×	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов		
	по очной форме обучения (3 семестр)	по очно-заочной форме обучения (4 семестр)	по заочной форме обучения (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	30	36	16
Аудиторные занятия:	30	36	16
лекции	10	12	6
практические занятия, всего	20	24	10
Самостоятельная работа обучающихся:	78	72	88
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	18	20
подготовка к практическим занятиям, защите реферата	20	16	20
подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	16	16	16
подготовка научных статей для публикации, докладов и презентаций для выступления на научных конференциях	22	22	22
выполнение контрольной работы	–	–	10
Контроль	–	–	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах			Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения	
	Системы глубокого обучения				
1	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.	2	2	1	УК-1, ПК-4
2	Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение.	2	4	2	УК-1, ПК-4
3	Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.	2	2	1	УК-1, ПК-4
	Обучение с подкреплением				
4	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.	2	2	1	УК-1, ПК-4
5	Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.	2	2	1	УК-1, ПК-4
	Всего	10	12	6	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах			Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Нейронные сети	4	4	2	УК-1, ПК-4
2.	Классификация изображений и трансферное обучение	4	6	2	УК-1, ПК-4
3.	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов	4	6	2	УК-1, ПК-4
4.	Программно-алгоритмическое освоение материала	4	4	2	УК-1, ПК-4
5.	Применение Q-Networks для решения простых окружений	4	4	2	УК-1, ПК-4
	Всего	20	24	10	

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов		
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1. Системы глубокого обучения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	8	10
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	10	8	10
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	8	8	8
	Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях	10	10	10
2. Обучение с подкреплением	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10	10
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата	10	8	10
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	8	8	8
	Подготовка научных статей для публикации, докладов для выступления на научных конференциях	12	12	12
Выполнение контрольной работы		–	–	10
Итого		78	72	88

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Пчелинцева Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 38.04.01 Экономика направленность (профиль) Учет, анализ и аудит в АПК. Мичуринск, 2024.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать 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 должна быть выполнена на листах формата А4 печатным 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 зачётной 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. Системы глубокого обучения.

Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.

Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение.

Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.

2. Обучение с подкреплением.

Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.

Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.

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 учебных занятий	Форма проведения
Лекции	интерактивная форма -презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция –визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – изучение вычислительных процедур статистического анализа экономических данных, решение задач по выявлению и описанию статистических закономерностей экономических явлений и процессов с помощью методов математической статистики, статистическому моделированию и прогнозированию последствий выявленных статистических закономерностей
Самостоятельная работа обучающихся	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских проектов)

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 и оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты и коллоквиум – рефераты и коллоквиум; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – вопросы для зачета и компетентностно-ориентированные задания.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Количество
1.	Системы глубокого обучения	УК-1, ПК-4	Тестовые задания	21
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	12
2.	Обучение с подкреплением	УК-1, ПК-4	Тестовые задания	24
			Темы рефератов	4
			Вопросы для зачета	13

6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1, ПК-4)

1. Нейронные сети.
2. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента.
3. Понятие батча и эпохи.
4. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей.
5. Сверточные нейронные сети.
6. Операции свертки, max-pooling.
7. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet.
8. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: VGG.
9. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: Inception (GoogLeNet).
10. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: ResNet.
11. Трансферное обучение.
12. Обработка текстов.
13. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей.
14. Векторные представления для текста: word2vec, skip-gram, CBOW, fasttext.
15. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU.
16. Трансформеры, BERT, GPT.
17. Понятия агента, среды, состояния.
18. Понятия действий и награды.
19. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-function).
20. Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.
21. Глубокое обучение с подкреплением.
22. Deep Q-Networks, Actor-critic.
23. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C.
24. Для уровня экспертный: PPO, DDPG.
25. Применение генетических алгоритмов при конструировании нейронной сети.

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»</p>	<p>Отлично знает основные направления анализа данных; архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением ИИ; отлично настраивает необходимое окружение для работы с нейронными сетями; осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации на достаточно высоком уровне; владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей на достаточно высоком уровне.</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов) индивидуальное задание (8-10 баллов); вопросы для зачета (37-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено»</p>	<p>Хорошо знает основные направления анализа данных; архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением ИИ; хорошо настраивает необходимое окружение для работы с нейронными сетями; осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации на хорошем уровне; владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей на хорошем уровне.</p>	<p>тестовые задания (20-30 баллов) индивидуальное задание (5-7 баллов); вопросы для зачета (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»</p>	<p>Слабо знает основные направления анализа данных; архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением ИИ; слабо настраивает необходимое окружение для работы с нейронными сетями; осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации на слабом уровне; владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей на слабом уровне.</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов) индивидуальное задание (2-4 балла); вопросы для зачета (18-25 баллов)</p>

<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено»</p>	<p>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.</p>	<p>тестовые задания (0-13 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы для зачета (0-18 баллов)</p>
---	---	---

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 Основная учебная литература

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов/И. А. Бессмертный. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 164 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18416-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/534963>

2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов/М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 268 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17032-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/544161>

3. Системы 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

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Рыбина Г В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов/Рыбина Г.В. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2010. - 430 с.
2. 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. АА. Харкевича. - М.: МОГИ - ИППИ РАН, 2010. - 231 с. Системы 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.
3. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов/Ясницкий Л.Н. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174 с.
4. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта: монография/Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2011. - 295 с.
5. 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.
6. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / Ручкин В.Н., Фулин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.
7. Курейчик ВВ., Курейчик В.М., Родзин СИ. Теория эволюционных вычислений: [монография] / Курейчик ВВ., Курейчик В.М., Родзин СИ, - М.: Физматлит, 2012. — 260 с,

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

7.4 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Пчелинцева Н.В. Методические указания для практических занятий по дисциплине (модулю) «Системы искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки 38.04.01 Экономика, Мичуринск, 2024.

7.5. 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.

7.5.1. Электронно-библиотечная 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 плоскочечного текста ТОГБУК «Гамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. 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)

7.5.3. 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>

7.5.4. 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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО

	«Р7-Офис» (desktopная версия)			ov.ru/reestr/306668/? sphrase_id=4435041	«Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/? sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес-срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/? sphrase_id=2698186	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	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTO wiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины (модуля)

№ п/п	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-4
2	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-4
3	Технологии распределенного реестра	Лекции Практические занятия	ПК-4
4	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия	ПК-4
5	Новые производственные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-4

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, 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) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №939

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.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «09» марта 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «20» апреля 2021 г.

Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Рабочая программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «19» апреля 2022 г.

Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Рабочая программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №10 от «20» июня 2023 г.

Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №10 от «22» июня 2023 г.

Рабочая программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №06 от «14» мая 2024 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №09 от «21» мая 2024 г.

Рабочая программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №09 от «23» мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре финансов и бухгалтерского учета