

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)
Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление

Направленность (профиль) Государственное и муниципальное управление устойчивым развитием сельских территорий

Квалификация выпускника 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление «Системы искусственного интеллекта» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.01.02).

Для освоения дисциплины (модуля) «Системы искусственного интеллекта» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Методология научных исследований», «Кадровая политика и кадровый аудит», «Современные технологии планирования и прогнозирования социально-экономического развития сельских территорий».

Материал дисциплины (модуля) тесно взаимосвязан с такими дисциплинами (модулями), как «Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении сельскими территориями», «Методы исследования в государственном и муниципальном управлении сельскими территориями».

Знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения данной дисциплины (модуля) необходимы в дальнейшем для прохождения производственной практики научно-исследовательской работы и при подготовке к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

универсальных компетенций:

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

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Планируемые результаты обучения* (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-1 ИД-3УК-1– Предлагает адекватные способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Непредлагает адекватные способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Предлагает частично сформированные адекватные способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Предлагает сформированные, но содержащие отдельные пробелы адекватные способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Предлагает полностью сформированные адекватные способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

ИД-1ук-6– Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Не находит и творчески не использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Фрагментарно находит и творчески, но пассивно использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	Не в полном объеме находит и творчески, с инициативой использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	В полном объеме находит и творчески и активно использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ИД-2ук-6– Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет приоритеты личностного и профессионального роста	Самостоятельно не выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, не определяет приоритеты личностного и профессионального роста	Самостоятельно, но поверхностно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, пассивно определяет приоритеты личностного и профессионального роста	Самостоятельно, но не в полном объеме выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, инициативно определяет приоритеты личностного и профессионального роста	Самостоятельно и в полной мере выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, активно определяет приоритеты личностного и профессионального роста
ИД-3ук-6– Планирует профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда	Не планирует профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда	Удовлетворительно планирует профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда	Хорошо планирует профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда	Отлично планирует профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда
ИД-4ук-6– Развивает личностные и профессиональные способности, творческие возможности для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности	Не развивает личностные и профессиональные способности, творческие возможности для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности	Удовлетворительно развивает личностные и профессиональные способности, творческие возможности для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности	Хорошо развивает личностные и профессиональные способности, творческие возможности для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности	Отлично развивает личностные и профессиональные способности, творческие возможности для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности

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;

способы решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;

уметь:

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

самостоятельно выявлять мотивы и стимулы для саморазвития, определять приоритеты личностного и профессионального роста;

находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;

планировать профессиональную траекторию с учетом собственных ресурсов, социальных навыков, стратегии личного развития, возможностей и требований рынка труда;

осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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;

навыками развития личностных и профессиональных способностей, творческих возможностей для совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности;

навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки

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

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	УК-6	
1. Системы глубокого обучения	+	+	2
2. Обучение с подкреплением	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц (216 ак. часов)

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов		
	по очной форме обучения		по заочной форме обучения 2 курс
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	216		216
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	40	22
Аудиторные занятия, из них	32	40	22
- лекции	12	16	8
- практические занятия	20	24	14
Самостоятельная работа, в т.ч.	76	32	185
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	22	8	60
подготовка к практическим занятиям, защите реферата ,эссе	14	8	60
выполнение индивидуальных заданий	20	10	65
подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	20	6	–
Контроль	-	36	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

Раздел дисциплины (модуля), темылекций и их содержание	Объем в ак. часах			Формируемые компетенции
	по очной форме обучения		по заочной форме обучения 2 курс	
	3 семестр	4 семестр		
1. Системы глубокого обучения	6	8	5	УК-1;УК-6
1.1. Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи.	2	2	1	УК-1;УК-6
1.2. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции свертки, max-pooling. Популяр-	2	2	2	УК-1;УК-6

ные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение.				
1.3.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	4	2	УК-1;УК-6
2.Обучение с подкреплением	6	8	3	УК-1;УК-6
2.1Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Value function) и функция качества действия (Q-funtion). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение.	4	4	2	УК-1;УК-6
2.2Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic.Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.	2	4	1	УК-1;УК-6
Итого	12	16	8	

4.3. Практические занятия

Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах			Формируемые компетенции
	по очной форме обучения		по заочной форме обучения 2 курс	
	3 семестр	4 семестр		
1.Классификация изображений и трансферное обучение.	4	4	2	УК-1;УК-6
2.Работа с текстами и их векторными представлениями текстов	4	4	4	УК-1;УК-6
3.Программно-алгоритмическое освоение материала	4	6	2	УК-1;УК-6

4.Применение Q-Networks для решения простых окружений.	4	6	4	УК-1;УК-6
5.Программно-алгоритмическое освоение материала	4	4	2	УК-1;УК-6
Итого	20	24	14	

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		заочная форма обучения
		3 семестр	4 семестр	
1. Введение в системы продукций	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	4	30
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата ,эссе	6	4	30
	Выполнение индивидуальных заданий	10	4	30
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	10	4	
2. Системы глубокого обучения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	4	30
	Подготовка к практическим занятиям, защите реферата ,эссе	8	4	30
	Выполнение индивидуальных заданий	10	4	35
	Подготовка к тестированию	10	4	-
Итого:		76	32	185

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 38.04.04 Государственное и муниципальное управление – 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 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 зачётной книжки, номер выбранного ва-

рианта 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 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 компетентностно-ориентированные задания, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Кодирование и защита информации»

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;УК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета Вопросы для экзамена	15 3 7 10
2.	Обучение с подкреплением	УК-1;УК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета Вопросы для экзамена	18 3 14 16

6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1;УК-6)

1. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация.
2. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Кластеризация.
3. Основные задачи систем искусственного интеллекта. Регрессия.
4. Естественно-языковые системы. Формальные системы
5. Нечеткие системы и области применения нечетких систем.
6. Модели представления знаний. Нечеткие системы, фреймы, семантические сети.
7. Перспективы применения систем ИИ для решения задач в агропромышленном комплексе.
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. Модель представления знаний на основе логики предикатов. Основные положения логики предикатов первого порядка. Хорновские дизъюнкты.
14. Метод резолюций для исчисления высказываний.
15. Метод резолюций для предикатов первого порядка. Префиксная нормальная форма.
16. Элементы логического программирования. Унификация.
17. Методы обработки знаний в логическом программировании
18. Нейронные сети. Нейрокомпьютеры.
19. Типы машинного обучения: с учителем.
20. Типы машинного обучения: без учителя.
21. Типы машинного обучения: с частичным привлечением учителя.
22. Типы машинного обучения: обучение с подкреплением.
23. Управление поиском решения. Предикаты управления
24. Прямая и обратная цепочка рассуждений в продукционных системах.

Перечень вопросов для экзамена (УК-1, УК-6)

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

4. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента.
5. Регуляризация линейных моделей классификации.
6. Кластеризация. k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация. Метрики оценки кластеризации.
7. Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев.
8. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини.
9. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.
10. Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача.
11. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.
12. Наивный байесовский классификатор.
13. Методы оценки распределения признаков. EM-алгоритм на примере смеси гауссиан.
14. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hill climb, отжиг, генетический алгоритм.
15. Понятие предиката. Примеры предикатов.
16. Область искусственного интеллекта, этапы развития и направления
17. Анализ основных направлений развития систем искусственного интеллекта.
18. Типовые задачи, решаемые при помощи ЭС. Структура ЭС. Основные этапы разработки ЭС. ЭСРВ.
19. Формализация знаний
20. Модели представления знаний. Продукционные модели. Логика предикатов
21. Вывод в логике предикатов. Поиск в пространстве состояний
22. Неинформированный поиск. Стратегии неинформированного поиска: в глубину, в ширину, по критерию стоимости
23. Информированный поиск. Несовершенство информации. Алгоритм A*
24. Правдоподобный вывод в продукционных системах. Байесовская стратегия вывода.
25. Нечеткий логический вывод. Модели нечеткого логического вывода.
26. Схема нечеткого логического вывода. Модели, Цукамото, Ларсена, Сугено

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено» или «отлично»	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 ; отлично осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе си-	тестовые задания (30-40 баллов) индивидуальное задание (8-10 баллов); вопросы для зачета, экзамена (37-50 баллов)

	<p>стемного подхода и вырабатывает стратегию действий; отлично определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено» или «хорошо»</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, вырабатывает 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 ; хорошо осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий; хорошо определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>тестовые задания (20-30 баллов) индивидуальное задание (5-7 баллов); вопросы для зачета, экзамена (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено» или «удовлетворительно»</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, вырабатывает 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; слабо осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий; слабо определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов) индивидуальное задание (2-4 балла); вопросы для зачета, экзамена (18-25 баллов)</p>
<p>Низкий</p>	<p>Не знает теоретические основы обучения анализа</p>	<p>тестовые задания</p>

(допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено» или «неудовлетворительно»	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; не умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработать стратегию действий; не умеет определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	(0-13 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы для зачета, экзамена (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 Основная учебная литература:

1. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие для вузов/Сидоркина И.Г.М.: Кнорус, 2024. - 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, 2023. — 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, 2024. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151502>
4. Рыбина Г В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие для вузов/Рыбина Г.В. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2024. - 430 с.
5. 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, 2023. - 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.
6. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для вузов/Ясницкий Л.Н. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2023. - 174 с.
7. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта: монография/Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2023. - 295 с. .
8. 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, 2024. - 416 с.
9. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / Ручкин В.Н., Фулин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2023. - 238 с.

10. Курейчик ВВ., Курейчик В.М., Родзин СИ. Теория эволюционных вычислений: [монография] / Курейчик ВВ., Курейчик В.М., Родзин СИ, - М.: Физматлит, 2023. — 260 с,

7.2 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>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

7.4 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, личностного 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.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. 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)

10. 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 «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

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 «Рукопт»: 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 «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

8. Сайт Ассоциация менеджеров. - Режим доступа www.amr.ru

9. Сайт Агропромышленный союз России. - Режим доступа www.apsr.ru

10. Сайт Государственного научно-исследовательского институт информационных технологий и телекоммуникаций. - Режим доступа: <http://www.informika.ru>

11. Сайт Министерства финансов РФ. - Режим доступа: www.minfin.ru

12. Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. - Режим доступа: www.gks.ru

7.4.2. 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)

7.4.3. 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. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>)
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>).
9. Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО (ГПНБ им. К.Д. Ушинского РАО) (<http://gnpbu.ru>)
10. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) (<https://uisrussia.msu.ru/>)

7.4.4. 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 KasperskyEndpointSecurity 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	МойОфисСтандартный - 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 «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
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: бессрочно
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	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. ...

7.4.6. 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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные техно-	Лекции	УК-1 - Способен осуществлять

	логии	Практические занятия	критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) (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 Куосега. 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 38.04.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 г. N 1000

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 рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «9» марта 2021 г.

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

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

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 института экономики и управления протокол № 8 от «19» апреля 2022 г.

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

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 института экономики и управления протокол № 10 от «20» июня 2023 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГТ

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления протокол № 9 от «21» мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно- методического совета университета протокол № 9 от «23» мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре математика, физики и информационных технологий