

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. Соловьев
«23» мая 2024 г.

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

Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит

Направленность (профиль) Финансовый менеджмент 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.01.02).

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): «Математическое обеспечение финансовых решений», «Финансовый анализ (продвинутый уровень)», 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 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 обучающийся должен освоить трудовые функции:

Обоснование подходов, используемых в бизнес-анализе (код – E/01.7).

Определение направлений развития организации (код - F/01.7).

Разработка стратегии управления изменениями в организации (код -F/02.7).

Трудовые действия (код – E/01.7):

Определение подхода к проведению бизнес-анализа.

Определение подхода к работе с информацией бизнес-анализа.

Определение подхода к работе с заинтересованными сторонами.

Определение подхода к разработке различных типов требований.

Определение подхода к работе с изменениями различных типов требований.

Определение подхода к оценке эффективности работы по бизнес-анализу.

Трудовые действия (код - F/01.7):

Определение параметров будущего состояния организации.

Выявление, анализ и оценка несоответствия между параметрами текущего и будущего состояния организации.

Оценка бизнес-возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений в организации.

Трудовые действия (код -F/02.7):

Определение цели и задач стратегических изменений в организации.

Определение основных параметров и ключевых показателей эффективности разрабатываемых стратегических изменений в организации.

Разработка планов реализации стратегических изменений в организации.

Мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

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

ПК-3 способен обосновывать выбор инструментов и продуктов на финансовых рынках для принятия инвестиционных и финансовых решений;

ПК-4 способен систематизировать бизнес-процессы, формировать методологию финансового планирования и прогнозирования, моделировать денежные потоки на основе новых финансовых технологий;

ПК-5 способен анализировать и разрабатывать стратегии изменений организации, определять направления ее эффективного развития

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-1 способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
ИД-4 _{УК-1} – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию действий, определяет сценарии ее реализации с учетом возможных рисков	Не разрабатывает и содержательно не аргументирует стратегию действий, не определяет сценарии ее реализации с учетом возможных рисков	Удовлетворительно разрабатывает и мало содержательно аргументирует стратегию действий, определяет единичные сценарии ее реализации с учетом возможных рисков	Хорошо разрабатывает, но и не в полной мере содержательно аргументирует стратегию действий, определяет типичные сценарии ее реализации с учетом возможных рисков	Отлично разрабатывает и в полной мере содержательно аргументирует стратегию действий, определяет многовариантные сценарии ее реализации с учетом возможных рисков
ПК-3 способен обосновывать выбор инструментов и продуктов на финансовых рынках для принятия инвестиционных и финансовых решений				
ИД-1 _{ПК-3} – знает подходы, используемые для выбора инструментов и продуктов на финансовых рынках с целью проведения бизнес-анализа	Не знает подходы, используемые для выбора инструментов и продуктов на финансовых рынках с целью проведения бизнес-анализа	Частично знает подходы, используемые для выбора инструментов и продуктов на финансовых рынках с целью проведения бизнес-анализа	Хорошо (с небольшими погрешностями) знает подходы, используемые для выбора инструментов и продуктов на финансовых рынках с целью проведения бизнес-анализа	Успешно (отлично) знает подходы, используемые для выбора инструментов и продуктов на финансовых рынках с целью проведения бизнес-анализа

ИД-2 _{ПК-3} – определяет подходы к работе с финансовой информацией бизнес-анализа в работе с заинтересованными лицами	Не может разработать план проведения работ для выполнения аудиторского задания, не может оценить уровень существенности и аудиторский риск	Фрагментарно может разработать план проведения работ для выполнения аудиторского задания, частично может оценить уровень существенности и аудиторский риск	Предполагает сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки разработки плана проведения работ для выполнения аудиторского задания, оценки уровня существенности и аудиторского риска	Предполагает полностью сформированные навыки разработки плана проведения работ для выполнения аудиторского задания, оценки уровня существенности и аудиторского риска
ИД-3 _{ПК-3} – разрабатывает различные типы требований, учитывает их изменения и проводить оценку эффективности финансовой работы по бизнес-анализу	Не разрабатывает различные типы требований, не учитывает их изменения и не проводить оценку эффективности финансовой работы по бизнес-анализу	Частично разрабатывает различные типы требований, учитывает их изменения и проводить оценку эффективности финансовой работы по бизнес-анализу	Хорошо (с небольшими погрешностями) разрабатывает различные типы требований, учитывает их изменения и проводить оценку эффективности финансовой работы по бизнес-анализу	Успешно (отлично) разрабатывает различные типы требований, учитывает их изменения и проводить оценку эффективности финансовой работы по бизнес-анализу
ПК-4 способен систематизировать бизнес-процессы, формировать методологию финансового планирования и прогнозирования, моделировать денежные потоки на основе новых финансовых технологий				
ИД-1 _{ПК-4} – знает методологию оценки текущего финансового состояния организации и параметры ее будущего финансового состояния	Не знает методологию оценки текущего финансового состояния организации и параметры ее будущего финансового состояния	Удовлетворительно знает методологию оценки текущего финансового состояния организации и параметры ее будущего финансового состояния	Хорошо (не в полной мере) знает методологию оценки текущего финансового состояния организации и параметры ее будущего финансового состояния	Успешно (в полной мере) знает методологию оценки текущего финансового состояния организации и параметры ее будущего финансового состояния

			состояния	
ИД-2 _{ПК-4} – анализирует и оценивает несоответствие между параметрами текущего и будущего финансового состояния организации и умеет моделировать денежные потоки на основе применения новых финансовых технологий	Не анализирует и не оценивает несоответствие между параметрами текущего и будущего финансового состояния организации и умеет моделировать денежные потоки на основе применения новых финансовых технологий	Фрагментарно анализирует и оценивает несоответствие между параметрами текущего и будущего финансового состояния организации и умеет моделировать денежные потоки на основе применения новых финансовых технологий	Хорошо (с небольшими погрешностями) анализирует и оценивает несоответствие между параметрами текущего и будущего финансового состояния организации и умеет моделировать денежные потоки на основе применения новых финансовых технологий	Успешно (в полной мере) анализирует и оценивает несоответствие между параметрами текущего и будущего финансового состояния организации и умеет моделировать денежные потоки на основе применения новых финансовых технологий
ИД-3 _{ПК-4} – проводит оценку финансовых возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений путем финансового планирования и прогнозирования, моделирования денежных потоков	Не проводит оценку финансовых возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений путем финансового планирования и прогнозирования, моделирования денежных потоков	Фрагментарно проводит оценку финансовых возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений путем финансового планирования и прогнозирования, моделирования денежных потоков	Хорошо (с небольшими погрешностями) проводит оценку финансовых возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений путем финансового планирования и прогнозирования, моделирования денежных потоков	Успешно (отлично) проводит оценку финансовых возможностей организации, необходимых для проведения стратегических изменений путем финансового планирования и прогнозирования, моделирования денежных потоков
ПК-5 способен анализировать и разрабатывать стратегии изменений, определять направления ее эффективного развития				
ИД-1 _{ПК-5} – определяет цели и задачи	Не определяет цели и задачи стратегиче-	Удовлетворительно	Хорошо (не в полной)	Успешно (в полной мере)

стратегических изменений в организации, их основные параметры и ключевые финансовые показатели эффективности	ских изменений в организации, их основные параметры и ключевые финансовые показатели эффективности	определяет цели и задачи стратегических изменений в организации, их основные параметры и ключевые финансовые показатели эффективности	мере) определяет цели и задачи стратегических изменений в организации, их основные параметры и ключевые финансовые показатели эффективности	определяет цели и задачи стратегических изменений в организации, их основные параметры и ключевые финансовые показатели эффективности
ИД-3ПК-5– разрабатывает планы реализации стратегических изменений и проводит мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации	Не разрабатывает планы реализации стратегических изменений и проводит мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации	Фрагментарно разрабатывает планы реализации стратегических изменений и проводит мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации	Хорошо (с небольшими погрешностями) разрабатывает планы реализации стратегических изменений и проводит мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации	Успешно (отлично) разрабатывает планы реализации стратегических изменений и проводит мониторинг процесса проведения стратегических изменений в организации

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-3	ПК-4	ПК-5	
1. Системы глубокого обучения	×	х	×	х	4
2. Обучение с подкреплением	×	х	×	х	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Показатели	очная форма 2 курс 3 семестр, акад. час	очная форма 2 курс 4 семестр, акад. час	заочная форма 2 курс, акад. час
Общая трудоемкость дисциплины	72	180	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем	24	36	18
Аудиторные занятия, из них:	24	36	18
Лекции	8	12	6
Практические занятия	16	24	12
Самостоятельная работа, в том числе:	48	108	225
Проработка учебного материала по дисциплине	10	26	72
Подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	10	26	54
Выполнение индивидуальных заданий	10	26	72
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	18	30	27
Контроль	-	36	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формирующие компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	1. Системы глубокого обучения			

1.	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие батча и эпохи.	4	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
2.	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.	4	1	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
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.	4	1	
	2. 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.	4	1	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
5.	Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.	4	1	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Всего		20	6	

4.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формирующие компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Классификация изображений и трансферное обучение.	8	4	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
2.	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов	8	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
3.	Программно-алгоритмическое освоение материала	8	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
4.	Применение Q-Networks для решения простых окружений.	8	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
5.	Программно-алгоритмическое освоение материала	8	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Всего		40	12	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обуче- ния	заоч- ная фор- ма обу- чения
1. Системы глубокого обучения	Проработка учебного материала по дисциплине	18	36
	Подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	18	22
	Выполнение индивидуальных заданий	18	36
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	24	19
2. Обучение с подкреплением	Проработка учебного материала по дисциплине	18	36
	Подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	18	22
	Выполнение индивидуальных заданий	18	36
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	24	18
Итого:		156	225

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

1. Пчелинцева Н.В. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, направленность (профиль) Финансовый менеджмент в АПК. Мичуринск, 2021.

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 осуществля-

ется 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.	Введение в системы прототипов	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета и экзамена	15 3 7
2.	Программные комплексы	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета и экзамена	18 3 10
3.	Нейронные сети	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	12 2 8

6.2. Перечень вопросов для зачета УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5

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» «отлично»</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 (экзамена) (37-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено» «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, 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 (экзамена) (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено» «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, 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</p>	<p>тестовые задания (15-20 баллов) индивидуальное задание (2-4 балла); вопросы для зачета (экзамена) (18-25 баллов)</p>

	нейронных сетей на слабом уровне.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено» «неудовлетворительно»	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 (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, 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>

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. 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 38.04.08 Финансы и кредит, Мичуринск, 2021.

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

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. Базы данных по сельскому хозяйству, биологии, продовольственным ресурсам, охране окружающей среды в условиях АПК, ФГБНУ ЦНСХБ (договор от 11.03.2021 № 05-УТ/2021)

6. Программы для ЭВМ и базы данных «Интерактивное пособие. Комбайн» (договор от 12.02.2015 № 49/15-П)

7. Программное обеспечение (Windows, OfficeProfessional) (лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно)

8. Программное обеспечение (MicrosoftOffice 2010) (Лицензия от 08.12.2011 № 49413124 срок действия: бессрочно)

9. Программного обеспечения (ГИС MapInfoProfessional) (договор от 18.12.2015 № 123/2015-У)

10. Программное обеспечение Web-версии Автоматизированной справочной системы «Сельхозтехника» (договор от 30.03.2018 № 027)

11. Диск со свободным и открытым программным обеспечением <https://habr.com/ru/post/49520/>

12. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое программное обеспечение (просмотр документов PDF, DjVU)

13. Foxit Reader – свободно распространяемое программное обеспечение (просмотр документов PDF, DjVU)

14. Профессиональные базы данных. База данных zbMath <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/zbmath>

15. Профессиональные базы данных. Ростехнадзор <http://www.gosnadzor.ru/>

16. Профессиональные базы данных. Российская ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gaa.i.org>, свободный

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 Kaspersky Endpoint Security для	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,

	бизнеса				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 «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 № 0364100000823000007 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 № 0364100000823000007 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	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. 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>

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 технологии	Лекции Практические занятия	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5

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 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 38.04.08 Финансы и кредит, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 991

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 «09» марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ 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 Мичуринского ГАУ 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 «1» июня 2023 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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 финансов и бухгалтерского учета