


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 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

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

Направление подготовки 38.04.08 Финансы и кредит

Направленность (профиль) Финансовый менеджмент в АПК

Квалификация магистр

Мичуринск – 2023

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	32	48	20
Аудиторные занятия, из них:	32	48	20
Лекции	16	24	6
Практические занятия	16	24	14
Самостоятельная работа, в том числе:	40	96	223
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)	10	18	25
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.	8	4	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.	8	4	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.	8	2	
	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.	8	2	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.	8	2	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Всего		40	14	

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	4	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
3.	Программно-алгоритмическое освоение материала	8	4	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
4.	Применение Q-Networks для решения простых окружений.	8	4	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
5.	Программно-алгоритмическое освоение материала	8	4	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Всего		40	20	

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)	16	19
2. Обучение с подкреплением	Проработка учебного материала по дисциплине	18	36
	Подготовка к практическим занятиям, защите рефератов	18	22
	Выполнение индивидуальных заданий	16	36
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	14	16
Итого:		136	223

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 продукций	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 бэтча 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-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 «Руконт»: 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 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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.gaaai.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 бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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	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 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	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>
9. Сайт высшей аттестационной комиссии // <http://vak.ed.gov.ru>

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. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. 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.