

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 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) Землеустройство и кадастры

Квалификация магистр

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 21.04.02 Землеустройство и кадастры «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 «Информационные компьютерные технологии», «Планирование и организация землеустроительных работ».

Материал дисциплины (модуля) тесно взаимосвязан с такими дисциплинами (модулями), как «Информационные компьютерные технологии», «Инновационные методы проектирования современных объектов ландшафтной архитектуры», «Автоматизация проектных и кадастровых работ». Знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения данной дисциплины (модуля) необходимы в дальнейшем для прохождения производственной технологической практики, подготовки к ГИА.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

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

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

ПК-1 Способен получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливать

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} – Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Не знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Слабо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Хорошо знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Отлично знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
	ИД-2 _{УК-1} – Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Не может соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Не достаточно четко соотносит разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Достаточно быстро соотносит разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Успешно соотносит разнородные явления и систематизирует их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	ИД-3 _{УК-1} – Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного	Не имеет практического опыта работы с информационными источниками, опыт научного поиска,	Имеет маленький практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного	Имеет достаточный практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного	Имеет большой практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного

	поиска, создания научных текстов	создания научных текстов	поиска, создания научных текстов	поиска, создания научных текстов	поиска, создания научных текстов
	ИД-2 _{УК-6} – Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Не умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Слабо умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Хорошо умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	Отлично умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
	ИД-3 _{УК-6} – Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	Не имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	Имеет не достаточный практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	Имеет достаточный практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	Имеет большой практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} – Знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Не знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Слабо знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Хорошо знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Отлично знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.
	ИД-2 _{УК-2} – Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жиз-	Не умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жиз-	Слабо умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жиз-	Хорошо умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жиз-	Отлично умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жиз-

	ненного цикла.	ненного цикла.	ненного цикла.	ненного цикла.	ненного цикла.
	ИД-3УК-2 – Владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Не владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Слабо владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Хорошо владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Отлично владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
	ИД-1ПК-1 Получает и обрабатывает информацию из различных источников, используя современные информационные технологии и критически ее осмысливает	Не знает: - основные направления деятельности информационных центров и служб, связанные с формированием информационных ресурсов, информационных продуктов и услуг в области управления недвижимостью.	В основном знает основные направления деятельности информационных центров и служб, связанные с формированием информационных ресурсов, информационных продуктов и услуг в области управления недвижимостью. Однако допускает неточности в определении функций настоящих центров и служб, имеет неполные знания по структуре информационных ресурсов отрасли, информационных систем и информационных технологий, функционирующих в сфере управления недвижимостью.	Неточностей в определении функций настоящих центров и служб не допускает, имеет конкретные знания по структуре информационных ресурсов отрасли, информационных систем и информационных технологий, функционирующих в сфере управления недвижимостью.	Имеет полные знания по данным вопросам
	ИД-2ПК-1 – Проводит диагностику состояния системы информационного обеспечения предприятий в	Не умеет: проводить диагностику состояния системы информационного	Проводит диагностику состояния системы информационного обес-	Умеет проводить диагностику состояния системы информацион-	Имеет полные знания по проведению диагностики состояния систе-

сфере управления недвижимостью и определяет способы повышения ее эффективности в управлении недвижимостью	обеспечения предприятий в сфере управления недвижимостью и определять способы повышения ее эффективности в управлении недвижимостью	печения предприятий в сфере управления, но затрудняется в определении ее эффективности в управлении недвижимостью	ного обеспечения предприятий в сфере управления недвижимостью.	мы информационного обеспечения предприятий в сфере управления недвижимостью и определении способов повышения ее эффективности в управлении недвижимостью
ИД-ЗПК-1 Владеет методами работы в глобальных компьютерных и локальных сетях и методами работы с информационными системами	Не владеет: - методами работы в глобальных компьютерных и локальных сетях; - методами работы с информационными системами.	Работает в сетях с ошибками, нуждается в контроле.	Может без ошибок работать с информацией в сетях и информационных системах.	Владеет способами и методами работы с информацией в сетях и информационных системах.

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, 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.

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

Темы, разделы дисциплины (модуля)	Компетенции			Общее количество компетенций
	УК-1	УК-2	ПК-1	
1. Введение в системы продукций	+	+	+	3
2. Программные комплексы	+	+	+	3
3. Нейронные сети	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 ак. часа)

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	28	8
аудиторные занятия, из них	28	8
лекции	14	4
практические занятия	14	4
Самостоятельная работа обучающихся	44	60
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	22	30
Подготовка к практическим занятиям и защите реферата	12	16
Выполнение индивидуальных заданий	10	14
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	1. Введение в системы продукций			
1.	Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе.	2	2	УК-1, УК-2, ПК-1
2.	Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ.	2		УК-1, УК-2, ПК-1
	2. Программные комплексы			УК-1, УК-2, ПК-1
3.	Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики.	2	2	УК-1, УК-2, ПК-1
4.	Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей ма-	4		УК-1, УК-2, ПК-1

	шинного обучения для задачи классификации.			
	3. Нейронные сети			УК-1, УК-2, ПК-1
5.	Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных).	2		УК-1, УК-2, ПК-1
6.	Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности	2		УК-1, УК-2, ПК-1
Всего		14	4	

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля) (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Онтологии и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний	2	1	УК-1, УК-2, ПК-1
2.	Онтологии как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий	4	2	УК-1, УК-2, ПК-1
3.	Программные реализации моделей нечеткой логики	4		УК-1, УК-2, ПК-1
4.	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено	2		УК-1, УК-2, ПК-1
5.	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена	2	1	УК-1, УК-2, ПК-1
Всего		14	4	

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
1. Введение в системы продукций	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	10
	Выполнение индивидуальных заданий	4	5
	Подготовка к тестированию	3	5
2. Программные	Проработка учебного материала по дисци-	8	10

комплексы	плине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	Выполнение индивидуальных заданий	4	5
	Подготовка к тестированию	3	5
3. Нейронные сети	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	10
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к тестированию	4	4
Итого:		44	60

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры – Мичуринск, 2024.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

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

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

Требования к оформлению.

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

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

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

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

1. Введение в системы продукций.

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ.

1. Программные комплексы.

Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации.

2. Нейронные сети.

Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекоменда-

тельные системы.

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

6.2. Перечень вопросов для зачета (УК-1, УК-2, ПК-1)

1. Основные понятия и определения методов представления знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
2. Сетевые модели представления знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
3. Фреймовые модели представления знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
4. Логические модели представления знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)

5. Продукционные модели представления знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
6. Онтологические модели знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
7. Модели мультиагентных систем как модели знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
8. Нейросетевые модели (технологии). (УК-1, УК-2, ПК-1)
9. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы. (УК-1, УК-2, ПК-1)
10. Логический вывод. Проблема выводимости. (УК-1, УК-2, ПК-1)
11. Проблемы извлечения и представления результата. (УК-1, УК-2, ПК-1)
12. Символьные методы. Ограничения символьных систем. (УК-1, УК-2, ПК-1)
13. Дескриптивная логика. (УК-1, УК-2, ПК-1)
14. Сравнительная характеристика методов представления и способов использования знаний. (УК-1, УК-2, ПК-1)
15. Расчётно-логические системы. (УК-1, УК-2, ПК-1)
16. Теория и практика экспертных систем. (УК-1, УК-2, ПК-1)
17. Модели и методы нечёткой логики. (УК-1, УК-2, ПК-1)
18. Многослойный персептрон. (УК-1, УК-2, ПК-1)
19. Нейронная сеть Элмана (УК-1, УК-2, ПК-1)
20. Нейронная сеть Хопфилда. (УК-1, УК-2, ПК-1)
21. Нейронные сети Кохонена. (УК-1, УК-2, ПК-1)
22. Сверточные и глубокие нейронные сети. (УК-1, УК-2, ПК-1)
23. Рекуррентные сети (УК-1, УК-2, ПК-1)
24. Нечёткие системы с генетической настройкой (УК-1, УК-2, ПК-1)
25. Применение генетических алгоритмов при конструировании нейронной сети. (УК-1, УК-2, ПК-1)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	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.	тестовые задания (30-40 баллов) реферат (8-10 баллов); вопросы для зачета (37-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	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	тестовые задания (20-30 баллов) реферат (5-7 баллов); вопросы для зачета (25-37 баллов)

	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.	
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»	Слабо знает основные направления анализа данных; архитектуры глубоких нейронных сетей, применяемых в решении практических задач; принципы применения нейронных сетей в задачах с применением ИИ; слабо настраивает необходимое окружение для работы с нейронными сетями; осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; владеет навыком проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации на слабом уровне; владеет навыком использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей на слабом уровне.	тестовые задания (15-20 баллов) реферат (2-4 балла); вопросы для зачета (18-25 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено»	Не знает теоретические основы обучения анализа данных и машинного обучения; специфику внедрения систем машинного обучения в «отрасли», не умеет анализировать задачу, не осуществляет декомпозицию задачи; не умеет применять достаточное количество эвристик; не интересуется новыми трендами в своей профессиональной отрасли; не верно оценивает сложную ситуацию, не верно оценивает риски и последствия своих действий.	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-3 балла); вопросы для зачета (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)

Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры. Мичуринск, 2024.

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 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)

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>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (право-обладатель)	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	АО «Лаборатория Кас-	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/36	Сублицензионный договор с

	обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	перского» (Россия)		6574/?sphrase_id=415165	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 № 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.antiplagiat.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. Открытая программная библиотека для машинного обучения <https://www.tensorflow.org/>
2. Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом <https://pytorch.org/>
3. Открытая библиотека <https://keras.io/>
4. Сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
5. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области (Тамбовстат). Электронный ресурс. Режим доступа: <http://tmb.gks.ru/>
6. Режим доступа: <http://www.rbc.ru/> - РосБизнесКонсалтинг
7. Режим доступа: <http://www.devbusiness.ru/development/staff.htm>
8. Сайт высшей аттестационной комиссии // <http://vak.ed.gov.ru>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миров: 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	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-1	ИД-1,3
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-1	ИД-1,3
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Самостоятельная работа	ПК-1	ИД-1,2,3

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

Наименование спе-	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------------------	---

циальных 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 ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 945 от 11.08.2020.

Авторы:

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

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

Рецензент:

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 10 от 11.04.2022 г).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ протокол № 7 от 14 апреля 2022г.

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 1.06.23

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

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий (протокол № 6 от 14 мая 2024 г)

Программа рассмотрена на заседании Инженерного института протокол № 9 от 20 мая 2024 г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий