

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Акчурина Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 08.07.2026 16:37:19

Уникальный образковый ключ:

7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbbf160d2a



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Экономики и управления АПК

Кафедра Прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института зоотехнии

и биологии, доцент,

д.вет.н. Акчурина С.В.



2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.14 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность: Управление водными биологическими ресурсами

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчик: Худякова Е.В., д.э.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

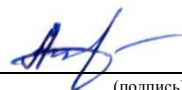


«9» февраля 2026 г.

Рецензент: Ашмарина Т.И., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



«9» февраля 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики

№ 5 от «9» февраля 2026 г.

И.о. зав. Кафедрой

прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



№ 5 от «9» февраля 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института:

Маннапов А.Г., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Протокол №13 «20» марта 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Зоологии и аквакультуры

А.А. Кидов, д.б.н., доцент



№ 13 «20» марта 2026 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.16 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	13
ПОСТРОЕНИЕ NARX В МАТЛАВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАННЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ..	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
7.1 Основная литература	21
7.2 Дополнительная литература.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.14 «Системы искусственного интеллекта» для подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология направленности «Управление водными биологическими ресурсами»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний в области искусственного интеллекта (ИИ), интеллектуальных информационных технологий (ИТ) и систем; формирование практических навыков получения и формализации знаний, а также навыков применения методов и технологий ИИ для моделирования сложных систем и процессов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3

Краткое содержание дисциплины:

Введение в искусственный интеллект. Терминология машинного обучения. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики. Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных. Программное обеспечение ИИ для работы в профессиональной сфере. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка: 108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к использованию технологий искусственного интеллекта (ИИ), интеллектуальных информационных технологий (ИТ) и систем в профессиональной деятельности, а также способность практического использования навыков получения и формализации знаний, а также навыков применения методов и технологий ИИ для моделирования сложных систем и процессов. Учебный процесс по освоению дисциплины направлен на использование современных цифровых технологий, в том числе цифровых сервисов, моделей и программного обеспечения на основе технологий ИИ.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 Биология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы искусственного интеллекта» являются Математика, Информатика, Программирование, ГИС-технологии в гидрометеорологии.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Статистическая обработка и ана-

лиз гидрометеорологических наблюдений, Информационные технологии в гидрометеорологии, Прогноз стихийных бедствий, Статистическая оценка и прогнозирование гидрометеорологических рисков, ВКР.

Особенностью дисциплины является получение знаний и навыков использования искусственного интеллекта в задачах оптимизации профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.14

Системы искусственного интеллекта, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Курс проходит в 3 семестре и рассчитан на 34 часов лекций, 30 часов практических занятий, 57,75 часов самостоятельной работы и 0,25 КРА. __.(см. в учебном плане)

Текущая аттестация студентов - оценка знаний и умений проводится на практических занятиях с помощью защиты практических работ и оценки самостоятельной работы студентов.

Промежуточный контроль проводится в форме зачета в 6 семестре.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществ- лять поиск, крити- ческий анализ и синтез информации, применять систем- ный подход для ре- шения поставлен- ных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые состав- ляющие, осуществляет де- композицию задачи	Методы анализа задачи, вы- деляя ее базовые составля- ющие, осуществляет деком- позицию задачи	Анализи- ровать за- дачу, вы- деляя ее базовые составля- ющие, осуществ- ляет де- компози- цию зада- чи -	Программными средствами для анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи -
			УК-1.2 Находит и критиче- ски анализирует информа- цию, необходимую для ре- шения поставленной задачи	-	Находить и критиче- ски анали- зировать информа- цию, необ- ходимую для реше- ния по- ставлен- ной задачи	-
			УК-1.3 Рассматривает воз- можные варианты решения задачи, оценивая их досто- инства и недостатки	-	Рассмат- ривать возмож- ные вари-	-

					анты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	-	Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	-
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	-	Определять и оценивать последствия возможных	-

					решений задачи	
2	ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 Знать основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	Знать основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований	-	-
			ОПК-6.2 Уметь использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности	-	Уметь использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического модели-	-

					рования и математической статистики в профессиональной деятельности	
			ОПК-6.3 Владеть методами статистического оценивания и проверки гипотез в профессиональной деятельности	-	-	Владеть методами статистического оценивания и проверки гипотез в профессиональной деятельности
3	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Знать принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	Знать принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	-	-
			ОПК-7.2 Уметь использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности и делового общения	-	Уметь использовать современные информационные технологии для саморазвития и профессиональной деятельности	-

					сти и делового общения	
4	ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	ОПК-8.3 Владеть навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию	-	-	Владеть навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час/*.	в т.ч. по семестрам
		№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,25	50,25
Аудиторная работа	16	16
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30	30
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	48,75	48,75
Вид промежуточного контроля (зачет):	9	9

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план по очной форме обучения представлен в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1 «Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети»	46	8	14	-	20
Раздел 2 «Программное обеспечение ИИ»	52,75	8	16	-	28,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	-	-	-	9
Всего за 1 семестр	108	16	30	0,25	57,75
Итого по дисциплине	108	16	30	0,25	57,75

Раздел 1 Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети

Тема 1 Введение в искусственный интеллект.

Введение в системы искусственного интеллекта. Понятие об искусственном интеллекте. История развития идеи искусственных нейронных сетей, машинного обучения и место этих дисциплин в науке. Искусственный интеллект в России. Функциональная структура системы искусственного интеллекта. Направления развития искусственного интеллекта. Современные приложения ИИ и основные актуальные направления. Данные и знания. Представление знаний в интеллектуальных системах.

Тема 2 Терминология машинного обучения.

Ключевые термины ИИ. Основные постановки задач: регрессия, классификация, кластеризация, визуализация. Обучение на прецедентах и обучающая выборка. Метрики качества. Типы данных. Терминология: объект, целевая переменная, признак, метрика качества, модель, метод обучения. Примеры постановок задач из психологии, экономики, социологии, маркетинга, юриспруденции. Разбор конкретных постановок, признаков, метрик качества на этих задачах. Машинное обучение как инструмент автоматического поиска закономерностей. Обзор основных типов моделей и принципов их обучения (на простых примерах). Линейные модели и анализ текстов, примеры анализа отзывов на банки и текстов вакансий. Решающие деревья, решающие леса и интернет-поисковики. Принципы работы поисковиков.

Тема 3 Визуализация данных.

Культура подачи данных и выводы в графической форме. Подходы и идеи о визуализации данных, демонстрация примеров визуализации.

Тема 4 Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.

Понятие о экспертной системе (ЭС). Общая характеристика ЭС. Виды ЭС и типы решаемых задач. Структура и режимы использования ЭС. Классификация инструментальных средств ЭС и организация знаний в ЭС. Инженерия знаний. Основные задачи инженера знаний. Интеллектуальные информационные ЭС. Основы анализа числовых данных и терминология - выборка, генеральная совокупность, среднее, медиана, вероятность. Кейсы по анализу данных (квартет Энскомба, Титаник, ирисы Фишера) и вероятностные задачи (парадокс Монти-Холла). Особенности интерпретации статистических показателей и закономерностей, лже-корреляции и бимодальные распределения.

Тема 5 Нейронные сети.

Терминология и архитектура нейронных сетей и графов вычислений. История развития метода, отличия и схожесть с биологическими нейронными сетями, примеры решаемых задач и архитектур. Обозримое будущее развития ИИ - управляемые автомобили, умные голосовые помощники. Связь нейронауки ИИ, идеи нейромаркетинга. Концепция сильного ИИ и необходимые шаги для достижения такого уровня развития ИИ. Применение нейронных сетей. Обучение нейросети.

Раздел 2 Программное обеспечение ИИ

Тема 6 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных

Модели данных. Временные ряды. Прогнозирование временных рядов. Анализ временного ряда.

Тема 7 Программное обеспечение ИИ

Автоматизированное рабочее место государственного служащего. Гособлако. Государственная единая облачная платформа (ГЕОП). Развитие инфраструктуры электрон-

ного правительства. Автоматизированное создание моделей социальных отношений. Автоматическая эвристическая оценка.

Тема 8 Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.

Использование технологий искусственного интеллекта в научных исследованиях: диагностика, анализ, интерпретация и визуализация результатов исследования.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети				
	Тема 1. Введение в искусственный интеллект	Лекция №1 Введение в искусственный интеллект	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	-	4
		Практическая работа №1. Интерфейс Matlab	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита практической работы	4
	Тема 2. Терминология машинного обучения	Лекция №2 Терминология машинного и глубокого обучения	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	-	3
		Практическая работа №2. Создание и обучение нейронной сети с помощью Графического интерфейса	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1;	устный опрос, защита практической работы	6

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка
		пользователя GUI	ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3		
	Тема 3. Ви- зуализация данных.	Лекция №3 Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных си- стем. Основы статистики.	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	-	1
		Практическая работа №3. Создание и обучение нейрон- ной сети с помощью Графического интерфейса пользователя GUI	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	6
		Практическая работа №4. Создание, адаптация и обуче- ние линейной нейронной сети в командном окне matlab	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2
	Тема 4. Нейронные сети	Практическая работа №5. Создание, адаптация и обуче- ние линейной нейронной сети в командном окне matlab	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	6
2	Раздел 2 Программное обеспечение ИИ				
	Тема 5 Используй- вание искус- ственного интеллекта для решения	Лекция №4 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследова- тельских данных	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	-	2

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка
	задач обра- ботки и ин- терпретации исследова- тельных данных		ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3		
		Практическая работа №6. Построение NARX в MATLAB для прогнозирования данных временных рядов	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	4
	Тема 6. Про- граммное обеспечение ИИ	Практическая работа №7. Построение NARX в MATLAB для прогнозира- ния данных временных рядов	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	-	2
		Практическая работа №8. Построение NARX в MATLAB для прогнозира- ния данных временных рядов	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2
	Тема 7. Практиче- ское приме- нение искус- ственного интеллекта при решении профессио- нальных за- дач	Лекция №5. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	-	3
		Практическая работа №9. Программное обеспечение ИИ. Low-code платформа Polymatica. Знакомство с ин- терфейсом	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практи- ческая подго- товка
		Практическая работа №9. Программное обеспечение ИИ. Low-code платформа Polymatica. Прогнозирование погодных и метеорологиче- ских показателей на основе искусственного интеллекта.	УК-1.1; УК- 1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК- 1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в Таблице 5.

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети		
1	Тема 1. Введение в искусственный ин-теллект	Искусственный интеллект, как научная область. Основные направления исследований. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3
2	Тема 2. Терминология машинного обучения	Пути повышения эффективности функционирования алгоритмов машинного обучения. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3
3	Тема 3. Визуализация данных.	Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы. Проблемная область искусственного интеллекта. Характеристики предметной области и решаемых задач. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3
5	Тема 4. Нейронные сети	История развития метода, отличия и схожесть с биологическими нейронными сетями, примеры решаемых задач и архитектур. Обозримое будущее развития ИИ - управляемые автомобили, умные голосовые помощники. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3
Раздел 2 Программное обеспечение ИИ		
6	Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации ис-	Нейросети распознавания образов, Системы аутентификации на основе нейронных сетей УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	следовательских данных	
7	Тема 6. Программное обеспечение ИИ	Программа Polymatics, Matlab. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3
8	Тема 7. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Применение ИНС в решениях задач АПК. Примеры и перспективы. УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-8.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Введение в искусственный интеллект	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
2.	Тема 2. Терминология машинного и глубокого обучения	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
3.	Тема 3. Визуализация данных.	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
5.	Тема 4. Нейронные сети	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
6.	Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
7.	Тема 6. Программное обеспечение ИИ	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
8.	Тема 7. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Вопросы для устного опроса:

Тема 1. Введение в искусственный интеллект

1. Понятие и краткая история развития технологий искусственного интеллекта.
2. Сформулируйте цель проведения научных и технических разработок в области искусственного интеллекта.
3. Назовите два основных направления искусственного интеллекта. Основная идея каждого из этих направлений.
4. Назовите два основных подхода к моделированию искусственного интеллекта.
5. Назовите основные области применения систем искусственного интеллекта.
6. Назовите три известных вам комплекса вычислительных средств систем искусственного интеллекта. Назовите их назначение.
7. Перечислите направления развития искусственного интеллекта.

Тема 2. Терминология машинного обучения

1. Понятие и основные принципы машинного обучения.
2. Типология задач машинного обучения.
3. Модели машинного обучения.
4. Дайте определения понятиям: данные, знания. Основное отличие базы знаний от базы данных.
5. Семантическая сеть. Процесс вывода новых знаний в семантической сети. Приведите пример семантической сети.
6. Фрейм. Приведите пример фрейма. Назовите три уровня общности фреймов.
7. Представление знания в продукционной модели. Приведите пример продукционной модели.
8. Машины вывода. Функции машины вывода. Опишите цикл работы машины вывода.

Тема 3. Визуализация данных

1. Культура подачи данных в графических редакторах.
2. Опишите подходы и идеи о визуализации данных.
3. Приемы демонстрации визуализации.
4. Экспертные системы. Общая характеристика, структура и основные элементы экспертных систем.
5. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.
3. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению.
6. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.

7. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.
8. Экспертная система. Отличие экспертных систем от систем обработки данных.
9. Перечислите основные компоненты статической экспертной системы. Для чего предназначен каждый из этих компонентов?

Тема 4. Нейронные сети.

1. Суть направления развития искусственного интеллекта, основанного на попытке создать нейронную модель мозга.
2. Назовите современные аспекты применения нейросистем. Перечислите недостатки и преимущества нейронных сетей.
3. Перечислите задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей.
4. Опишите механизм обучения нейронных сетей. Типы правил обучения нейросетей.
5. Механизм обучения нейросети.

Тема 5. Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных

1. Охарактеризуйте рекуррентные нейронные сети для анализа последовательностей.
2. Опишите механизмы: генерация текстовых описаний по изображению; генерация изображений по текстовому описанию.
3. Примеры применения визуального интеллекта в промышленности.

Тема 6. Программное обеспечение ИИ

1. Автоматизация и искусственный интеллект, как это работает.
2. Автоматизированное создание моделей социальных отношений (социальной среды), значение в профессиональной деятельности.
3. Использование ИИ для работы государственного служащего.

Тема 7. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач

1. Перспективы развития искусственного интеллекта в сфере анализа и прогнозирования гидрометеорологических и климатических данных

2) Примеры заданий для практических работ

Подробный перечень заданий для практических занятий представлен в оценочных материалах дисциплины.

3) Перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Понятие искусственного интеллекта. Проблематика задач искусственного интеллекта (ИИ). Основные направления исследований в области ИИ.
2. Назовите основные подходы к классификации и кластеризации текстов на естественном языке.
3. Метрики в задачах бинарной классификации, классификаторы Байеса.

4. Задача распознавания образов в ИИ. Методы классификации.
5. Задача распознавания образов в ИИ. Методы кластеризации.
6. Линейные модели, задачи регрессии.
7. Основные модели нейронов – модели персептрона и сигмоидального нейрона.
8. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах ИИ. Случайные сети. Байсовские сети.
9. Обучение нейронной сети.
10. Классификация компьютерных средств разработки систем ИИ. Роль программирования в развитии методов представления знаний.
11. Система знаний. Модели представления знаний: семантические сети. Машинное представление знаний.
12. Экспертные системы. Интеллектуальные информационные ЭС.
13. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению.
14. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
15. Автоматизированное создание моделей социальных отношений (социальной среды), значение в профессиональной деятельности.
16. Использование ИИ

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

Система рейтинговой оценки успеваемости

Баллы	Балльная оценка текущей успеваемости			
	Не защищено	Защищено		
За устный опрос	0	3	4	5
За практическую работу	0	3	4	5

Таблица 8

Итоговая сумма баллов

Виды контроля	Количество видов контроля	Количество баллов за единицу	Количество баллов
Устный опрос	10	5	50
Защита практической работы	8	5	40
Всего	-	-	90

Таблица 9

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Шкала оценивания	Зачет
------------------	-------

50-90	зачтено
0-49	незачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум / П. С. Романов, И. П. Романова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-9991-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202172>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Овчинников, П. Е. Применение искусственных нейронных сетей для обработки сигналов : учебно-методическое пособие / П. Е. Овчинников. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153253>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-3409-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115518> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. [MATLAB Documentation \(mathworks.com\)](https://mathworks.com) (открытый доступ)
2. Аналитическая платформа Polymatica | GETCRM +74957254376 (polymatica-service.ru) (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Аналитическая платформа Polymatica | GETCRM +74957254376 (polymaticaservice.ru)
2. Matlab Neural Network.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети	Matlab	расчетная	The MathWorks	2023
2	Раздел 2 Программное обеспечение ИИ	Matlab	расчетная	The MathWorks	2023

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций (1 корпус, 110 аудитория)	проектор, экран настенный, компьютер
Компьютерный класс (1 корпус, 201 аудитория)	Персональные компьютеры 20 шт. с доступом к интернету, Парты 20 шт. Стулья 20 шт. Доска маркерная 1 шт.
ЦНБ им. Н.И. Железнова	Читальный зал (25 компьютеров)
Общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Основными видами обучения студентов по дисциплине являются лекции, практические занятия в компьютерном классе и самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, на развитие практических умений и включает такие виды работ, как:

- работа с лекционным материалом;
- работа с рекомендованной литературой при подготовке к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

При изучении дисциплины «Системы искусственного интеллекта» используется рейтинговая система оценивания знаний студентов, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются (как в традиционной технологии), а непрерывно складываются на протяжении семестра при изучении дисциплины. Комплексность означает учет всех форм учебной и самостоятельной работы студента в течение семестра.

Принципы рейтинга: непрерывный контроль (на каждом из аудиторных занятий) и получение более высокой оценки за работу, выполненную в срок. При проведении практических занятий предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм (разбор конкретных ситуаций, устный опрос, защита практических работ).

Бально–рейтинговая система повышает мотивацию студентов.

Промежуточным контролем по дисциплине является зачет.

В результате изучения дисциплины формируются знания и умения в области инструментальных средств, студенты получают опыт в проектирование информационных систем. Каждому студенту во время практических занятий предоставляется полная возможность быть индивидуальным пользователем компьютера, самостоятельно отрабатывать учебные вопросы и выполнять индивидуальные учебные задания преподавателя.

Основная рекомендация сводится к обеспечению равномерной активной работы студентов над дисциплиной в течение всего семестра: студенты должны прорабатывать курс прослушанных лекций, готовиться к выполнению и защите практических работ, а также выполнять задания, вынесенные на самостоятельную работу. Рекомендуется перед каждой лекцией просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику и конспекту с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

В подготовке к занятиям по дисциплине студенты должны активно использовать дополнительную литературу, поскольку именно с ее помощью можно получить наиболее полное и верное представление о происходящих в стране и в мире процессах.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать:

- лекцию отрабатывают путем устного ответа по пропущенной теме;

- практическое занятие путем выполнения практической работы, которая выполнялась на данном практическом занятии.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В процессе обучения по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» используются лекционно-практические занятия, разбор конкретных ситуаций, организуется работа с методическими и справочными материалами, целесообразно применение современных технических средств обучения и информационных технологий. Освоение учебной дисциплины предполагает осмысление её разделов и тем на практических занятиях, в процессе которых студент должен закрепить и углубить теоретические знания.

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» имеет прикладной характер, её теоретические положения и практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Промежуточный контроль – зачет.

Рекомендуется определять сроки проведения контрольных мероприятий, максимальная оценка за каждое из них и правила перевода общего количества баллов, полученных при изучении дисциплины, в итоговый результат (зачет).

Выполнение практических заданий является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объеме работы, предусмотренные учебным планом, не допускаются к сдаче зачета.

Программу разработал:

Худякова Е.В., д.э.н.

_____ 
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 Биология, направленность «Управление водными биологическими ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр)

Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Системы искусственного интеллекта» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 Биология, направленность «Управление водными биологическими ресурсами» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики, разработчик – Худякова Е.В., д.э.н.

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.03.01 Биология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Системы искусственного интеллекта» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составляет 2 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 Биология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» предполагает 8_ занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов и выступлений, а также контроль выполнения и проверка отчетности по практическим работам), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 06.03.01 Биология.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Системы искусственного интеллекта**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Системы искусственного интеллекта**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Системы искусственного интеллекта**» ОПОП ВО по направлению : 06.03.01 Биология, направленность «Управление водными биологическими ресурсами» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Худяковой Е.В., д.э.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ашмарина Т.И., к.э.н., доцент _____ « 9 » февраля 2026 г.

(подпись)