

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕДЛЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора технологического института

Дата подписания: 15.07.2023 14:23:45

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

Институт Экономики и управления АПК

Кафедра Прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор технологического  
института

С.А. Бредихин  
2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.33 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АПК**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность: Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства

Курс 3

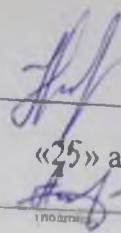
Семестр 5

Форма обучения: очная

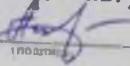
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик (и): Греченева А.В. к.т.н.  
(ФИО, учёная степень, учёное звание)



Рецензент: Ашмарина Т.И., д.э.н., доцент  
(ФИО, учёная степень, учёное звание)

«25» августа 2022 г.  
  
(подпись)

«25» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

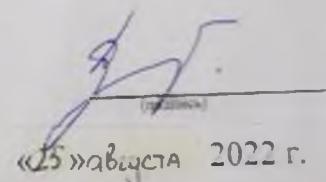
Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 9 от «28» июня 2022 г.

И.о. зав. кафедрой прикладной информатики Е.В. Худякова д.э.н., профессор  
(ФИО, учёная степень, учёное звание)

  
«25» августа 2022 г.  
(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института:  
Дунченко Н.И., д.т.н., профессор  
(ФИО, учёная степень, учёное звание)

  
«25» августа 2022 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой Технологии хранения и переработки плодо-овощной и растениеводческой продукции  
Масловский Сергей Александрович, к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, учёная степень, учёное звание)

«25» августа 2022 г.  


Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНРИУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.33 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ АПК, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНРИУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	5
по семестрам .....	5
4.2 Содержание дисциплины.....	11
4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия.....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	16
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
7.1 Основная литература .....	19
7.2 Дополнительная литература.....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>19</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>20</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>21</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>21</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>22</b>

**АНИОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.О.33 «Искусственный интеллект в АПК»**

**для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции  
направленности Технология производства, хранения и переработки продукции  
растениеводства**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся аграрных специальностей 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 экономические систем и процессов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**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, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3

**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 агронома. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:**  
72/2 (часы/зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Искусственный интеллект в АПК» 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 экономические 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 «Искусственный интеллект в АПК» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Искусственный интеллект в АПК» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по

направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

(шифр, название)

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Искусственный интеллект в АПК» являются Математика, математическая статистика, информатика, Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства.

Дисциплина «Искусственный интеллект в АПК» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Цифровые технологии в АПК, Экономика и организация производства сельскохозяйственных и пищевых предприятий, ВКР.

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

Рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в АПК» 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.33 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ АПК, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Курс проходит в 6 семестре и рассчитан на 12 часов лекций, 12 часов практических занятий, 47,75 часов самостоятельной работы и 0,25 КРА.

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 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	принципы оценки эффективности процедур анализа задач и принятия решений в профессиональной деятельности, выполнять оценку качества выбранных ИИ решений посредством профильных электронных ресурсов.	-	-
			УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	-	осуществлять сбор, отбор и обобщение профессиональной информации для дальнейшего применения в системах и сервисах ИИ, в том числе на цифровых платформах, в том числе с применением современных цифровых инструментов low-код платформы Matlab и онлайн сервиса Polymatica.	-
			УК-1.3: Рассматривает возможные варианты	-	-	методами принятия решений о выборе необходимого инструмента

			решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			ментария решения задач на основе ИИ с помощью программных продуктов Matlab, осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro.
			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	-	интерпретировать информацию, полученную с помощью цифровых и ИИ технологий, для дальнейшего грамотного аргументирования собственных суждений и оценок	-
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	-	-	методами оценки последствия возможных решений задачи на основе ИИ с помощью программных продуктов Matlab, осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro.
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ре-	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, решение которых может быть достигнуто в том	формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, решение которых может быть достигнуто в том		

		сурсов и ограничений	печивающих ее до- стижение. Определя- ет ожидаемые ре- зультаты решения выделенных задач	числе с использованием технологий искусствен- ного интеллекта посред- ством Matlab и онлайн сервиса Polymatica		
		УК-2.2	Проектирует реше- ние конкретной за- дачи проекта, выби- рая оптимальный способ ее решения, исходя из действу- ющих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограни- чений		Проектировать решение конкретной задачи про- екта, выбирая оптималь- ный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имею- щихся ресурсов и огра- ничений, в том числе на цифровых платформах, в том числе с применени- ем современных цифро- вых инструментов Matlab и онлайн сервиса Polymatica	
		УК-2.3	Решает конкретные задачи проекта заяв- ленного качества и за установленное время, в том числе с использованием цифровых техноло- гий			методологией решения конкретных задач про- екта заявленного каче- ства и за установлен- ное время, в том числе с использованием циф- ровых технологий и инструментов искус- ственного интеллекта инструментов Matlab и онлайн сервиса Polymatica

		УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта			Методологией подготовки и визуализации данных для публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта в том числе с использованием цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта инструментов Matlab и онлайн сервиса Polymatica
3	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.1 Знает современные информационные технологии и принципы их работы для решения задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии и принципы их работы для решения задач профессиональной деятельности, в том числе с применением современных цифровых инструментов low-код платформы Matlab и онлайн сервиса Polymatica.	- - -

		<p>ОПК-7.3</p> <p>Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</p>			<p>современными информационными и интеллектуальными технологиями при решении задач профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта инструментов Matlab и онлайн сервиса Polymatica</p>
--	--	---	--	--	---

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость (5 семестр) час. всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>24,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>24,25</b>
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	12
практические занятия (ПЗ)	12
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	38,75
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт

**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»	37	6	6		25
Раздел 2 «Программное обеспечение ИИ для работы агронома»	44,75	6	6		22,75
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>
Итого по дисциплине	72	12	12	0,25	47,75

**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 precedентах 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. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.**

Культура подачи данных и выводы в графической форме. Подходы и идеи о визуализации данных, демонстрация примеров визуализации. 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 4 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 в профессиональной сфере**

### **Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных в профессиональной сфере**

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

### **Тема 6 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, те- мы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практи- ческая под- готовка
1.		<b>Раздел 1.</b> Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3		
	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, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	-	2
		Практическая работа №1. Интерфейс Matlab	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	устный опрос, защита практиче- ской ра- боты	2
	Тема 2. Терминология машинного обучения	Лекция №2 Терминология машинного обучения	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	-	2
		Практическая работа №2. Создание и обучение нейронной сети с помощью Графического интерфейса пользователя GUI	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	устный опрос, защита практиче- ской ра- боты	2
	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	Лекция №3 Визуализация данных Проблематика и технологии экспертических систем. Основы статистики.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	-	1
		Практическая работа №3. Создание и обучение нейронной сети с помощью Графического интерфейса пользователя GUI	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	устный опрос, защита практиче- ской 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- това
	Тема 4. Нейронные сети	Лекция №4 Терминология и архитектура нейронных сетей и графов вычислений	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	-	2
		Практическая работа №4. Создание, адаптация и обучение линейной нейронной сети в командном окне matlab	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2
2	<b>Раздел 2 Программное обеспечение ИИ для работы агронома</b>		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3		
	Тема 5 Использова- ние искус- ственного интеллекта для решения задач обра- ботки и ин- терпретации исследова- тельских данных	Лекция №5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	-	2
		Практическая работа №5. Построение NARX в MATLAB для прогнозирования данных временных рядов	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	устный опрос, защита прак- тической ра- боты	2
	Тема 6. Практиче- ское приме- нение искус- ственного интеллекта при решении профессиональных за- дач	Лекция №6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-7.1	-	2
		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, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3	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
----------	---------------------------	---

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1</b> Основы теории искусственного интеллекта: машинное обучение и искусственные нейронные сети		
1	Тема 1. Введение в искусственный интеллект	Искусственный интеллект, как научная область. Основные направления исследований. УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3
2	Тема 2. Терминология машинного обучения	Пути повышения эффективности функционирования алгоритмов машинного обучения. УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-7.1
3	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы. Проблемная область искусственного интеллекта. Характеристики предметной области и решаемых задач Мировой опыт применения экспертных систем. Требования к экспертным системам. УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3
4	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, ОПК-7.1
<b>Раздел 2</b> Программное обеспечение ИИ для работы агронома		
5	Тема 5 Использование искусственного интеллекта для решения задач обработки и интерпретации исследовательских данных	Нейросети распознавания образов, Системы аутентификации на основе нейронных сетей УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, ОПК-7.1, ОПК-7.3
6	Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач	Применение ИИС в решениях задач АПК. Примеры и перспективы. УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, ОПК-7.1

## 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 обучения	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
3.	Тема 3. Визуализация данных. Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики.	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
4.	Тема 5. Нейронные сети	Л	Информационные и коммуникационные технологии
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
5.	Тема 6 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.
		ПЗ	Работа студентов с учебно-методическим порталом, электронными ресурсами.
6.	Тема 6. 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 выводы 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 Проблематика и технологии экспертных систем. Основы статистики

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.
6. Экспертные системы. Классификация ЭС по назначению.
7. Основные направления приложения ЭС. Классификация ЭС по методам построения.
8. Инженерия знаний. Метод мозгового штурма.
9. Экспертная система. Отличие экспертных систем от систем обработки данных.
10. 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 индустрии.

Тема 6. Практическое применение искусственного интеллекта при решении профессиональных задач

1. Перспективы развития искусственного интеллекта в профессиональной сфере

## **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 персептрана и сигмоидального нейрона.
8. Понятие нейронной сети. Основные виды нейронных сетей и их использование в системах ИИ. Случайные сети. Байесовские 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. Использования ИИ для работы агронома.

## **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

Баллы		Балльная оценка текущей успеваемости		
		Не защищено		Защищено
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, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-9991-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202172> (дата обращения: 05.12.2022). — 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> (дата обращения: 05.12.2022). — 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, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804> (дата обращения: 05.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  4. Москвитин, А.А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии : монография / А.А. Москвитин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-3232-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113937> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  5. Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

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

1. [Аналитическая платформа Polymatica | GETCRM +74957254376 \(polymatica-service.ru\)](https://www.polymatica-service.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	Matlab	расчетная	<a href="https://www.mathworks.com">The MathWorks</a>	2022

	обучение и искусственные нейронные сети				
2	Раздел 2 Программное обеспечение ИИ для работы агронома	Matlab	расчетная	The MathWorks <sup>®</sup>	2022

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

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных <sup>*</sup> 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, 201аудитория)	Персональные компьютеры 20 шт. с доступом к интернету, Парти 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 «Искусственный интеллект в АПК» 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 «Искусственный интеллект в АПК» 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).

Балльно-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 «Искусственный интеллект в АПК» 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.

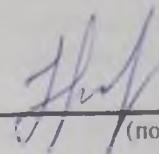
Промежуточный контроль – зачет.

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:

Греченева А.В., к.т.н.

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Искусственный интеллект в АПК»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства  
(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 «Искусственный интеллект в АПК» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики, разработчик – Греченева Анастасия Владимировна, к.т.н..

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Искусственный интеллект в АПК» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. 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 формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции .
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Искусственный интеллект в АПК» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Искусственный интеллект в АПК» 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 «Искусственный интеллект в АПК» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Искусственный интеллект в АПК» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции 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 «Искусственный интеллект в АПК» предполагает 6 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции .

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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

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 – 5 наименований, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

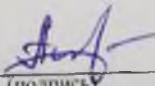
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Искусственный интеллект в АПК» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Искусственный интеллект в АПК».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Искусственный интеллект в АПК» ОПОП ВО по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Греченевой А.В., к.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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

  
(подпись)

«29» 08

2022 г.