

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023 – 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль)	Технологии производства продуктов животноводства
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 972
Год начала подготовки	2019
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023, 2022, 2021, 2020
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023, 2022, 2021, 2020, 2019
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-360302-2019
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)	
	Код и наименование компетенции				
	ОПК № 7  Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7. №. И-5. Понимает принципы работы систем искусственного интеллекта	Знает этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ) и основные направления развития исследований в области искусственного интеллекта.		
			Умеет работать на современной электронно-вычислительной технике		
			Владеет принципами функционирования систем искусственного интеллекта и нейронных сетей.		
		ОПК-7. № И-6. Использует системы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	Знает программные комплексы решения интеллектуальных задач, интеллектуальные и обучающие системы.		
			Умеет использовать современные информационные и интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач		
			Владеет практическим опытом применения искусственного интеллекта в профессиональной деятельности		

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов <u>108ч.</u> , в том числе часов:		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	4	12
Практические (лабораторные, др.) занятия	36	6	12
Самостоятельная работа	54	98	84
Форма промежуточной аттестации	зачет		

## 2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов								
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения			Очно-заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта.	8	10	20	2	2	40	4	4	40
1.1.	Тема 1. Этапы развития систем искусственного интеллекта	2		4	2	2	10	2	2	10
1.2.	Тема 2. Системы, основанные на знаниях.	2	2	4			10			10
1.3.	Тема 3. Структура и архитектура систем искусственного интеллекта	2	2	4			10	2	2	10
1.4.	Тема 4. Экспертные системы	2	6	8			10			10
2	Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных	10	26	34	2	4	58	8	8	44

	задач									
2.1.	Тема 5. Представление знаний с помощью логики предикатов	2	4	8	2	2	10	2	2	10
2.2.	Тема 6. Естественно-языковые программы	2	4	6			10			8
2.3.	Тема 7. Теория фреймов	2	4	4			10	2	2	8
2.4.	Тема 8. Основы программирования для задач анализа данных	2	4	8		2	10	2	2	6
2.5.	Тема 9. Нейронные сети	2	10	8			18	2	2	12
Итого		18	36	54	4	6	98	12	12	84

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

#### Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Тема 1. Этапы развития систем искусственного интеллекта. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: цели и задачи дисциплины. Этапы развития систем искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход.

В рамках лекционного материала Тем 2 и 3 рассматриваются: системы, основанные на знаниях, методы извлечения знаний. А также интеграция знаний и базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ.

По данной теме предусмотрены практические занятия: Состав знаний и способы их представления. Управляющий механизм. Объяснительные способности. Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение. Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы.

Тема 4. Экспертные системы. В рамках лекционного материала рассматриваются понятия экспертных систем и ЭС как вид систем искусственного интеллекта. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ.

Практические занятия по данной теме: Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи. Анализ обучающих систем

По разделу 1 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения.

#### Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Тема 5. Представление знаний с помощью логики предикатов. Представление знаний с помощью логики предикатов. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Представление знаний с помощью логики предикатов; Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Практические занятия по данной теме: Программно-алгоритмическое освоение материала. Онтологии как аппарат моделирования системы знаний.

На лекционных занятиях по Темам 6 и 7 рассматриваются: естественно-языковые программы и теория фреймов. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технологии манипулирования знаниями СИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов.. Практические занятия по данной теме: Программно-алгоритмическое освоение материала. Системы и средства представления онтологических знаний; Методы представления онтологий; Работа в веб-версии инструмента Teachable Machine.

Тема 8. Основы программирования для задач анализа данных: в рамках лекционного материала рассматриваются: Программные комплексы и основы программирования для задач анализа данных, отдельные направления анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задачи классификации. Практические занятия по данной теме: Программно-алгоритмическое освоение материала; Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено. В рамках практических занятий студенты посещают республиканский Кванториум и Центр опережающего обучения.

Тема 9. Нейронные сети. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализ табличных данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательным данным, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности. По теме предусмотрено пять практических занятий по теме: Программные реализации алгоритмов.

По разделу 2 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний; Модели представления знаний фреймами. Представление знаний и вывод в моделях нечеткой логики. Нейронные сети.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Волосова, А. В. Технологии искусственного интеллекта в ULS-системах : учебное пособие для вузов / А. В. Волосова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8839-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208568> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Галыгина, И. В. Основы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 364 с. — ISBN 978-5-507-47274-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351809> (дата обращения: 07.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-46441-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310199> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 169 с. — ISBN 978-5-8088-1720-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263933> (дата обращения: 07.11.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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.

#### 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Варламов О.О. Логический искусственный интеллект создан на основе миварного подхода/Варламов О.О. - Саарбрюккен: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. - 692с.
7. Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. Теория эволюционных вычислений: [монография]/Курейчик В.В., Курейчик В.М., Родзин С.И. - М.: Физматлит, 2012. - 260 с.
8. Мохов, В. А. Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии : учебное пособие / В. А. Мохов, А. В. Кузнецова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-9997-0756-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292217> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255557> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы/Ручкин В.Н., Фулин В.А. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.

#### 4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Наименование лицензионного продукта
1	Microsoft Windows 7 Pro
2	Office 2007 Standard
3	Moodle 3.8

#### 4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» [www.book.ru](http://www.book.ru)
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>
6. Конструктор нейронных сетей Nabr

7. Web-версия инструмента машинного обучения. [Teachable Machine](https://teachablemachine.withgoogle.com) (<https://teachablemachine.withgoogle.com>)
8. Fusion Brain — платформа для генерации изображений с помощью нейросети Кандинский (<https://fusionbrain.ai/?ysclid=lnio2c51m8402910262>)
9. Федеральный портал «Российское образование» (<https://www.edu.ru>)
10. Примерный перечень ресурсов сети "Интернет", рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении модуля: TensorFlow, PyTorch, KERAS

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Для проведения обучения необходимы:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Для лекционных занятий     | Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью |
| Для практических занятий   | Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения практических работ        |
| Для самостоятельной работы | Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"  |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 6.1. Перечень вопросов к зачету

1. Представление знаний.
2. Модели представления знаний. Их классификация.
3. Логические модели представления знаний.
4. Формальная система.
5. Интерпретация и свойства формальных систем.
6. Исчисление высказываний как формальная система.
7. Исчисление предикатов как формальная система.
8. Логические следствия.
9. Алгоритм преобразования логических формул к множеству дизъюнктов.
10. Принцип резолюции, как правило вывода в исчислении высказываний.
11. Алгоритм решения задач с использованием принципа резолюции.
12. Принцип резолюции в исчислении предикатов.
13. Унификация.
14. Наиболее общий унификатор.
15. Продукционные системы. Общие положения.
16. Алгоритм прямой цепочки рассуждений.
17. Алгоритм обратной цепочки рассуждений.



## 6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

В.1 . В настоящее время при создании нейроновых сетей используются подходы:

- a) аппаратный
- b) нейронный
- c) программный
- d) алгоритмический
- e) гибридный

В.2 . В основе кибернетики "черного ящика" лежит принцип, который ориентирован на:

- a) разработку специальных языков для решения задач вычислительного плана
- b) аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга
- c) аппаратное моделирование структур, не свойственных человеческому мозгу
- d) поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач

В.3 . Основными направлениями в области исследования искусственного интеллекта являются:

- a) моделирование
- b) кибернетика "черного ящика"
- c) нейрокибернетика
- d) программирование

В.4 . Направление искусственного интеллекта, ориентированное на аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга называется:

- a) кибернетика
- b) нейрокибернетика
- c) кибернетика "черного ящика"
- d) нейродинамика

В.5 . Направление искусственного интеллекта, ориентированное на поиск алгоритма решения интеллектуальных задач, называется

- a) нейродинамика
- b) кибернетика
- c) кибернетика "черного ящика"
- d) нейрокибернетика

В.6 . Слабый искусственный интеллект это:

- a) **ИИ**, обученный и умеющий выполняющий только определенные задачи
- b) ИИ, самообучающийся и умеющий выполнять поставленный задачи
- c) ИИ, самообучающийся но не умеющий выполнять определенные задачи
- d) ИИ, не обученный, умеющий осуществлять поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач

В.7. Направление искусственного интеллекта, ориентированное на поиск алгоритма решения интеллектуальных задач, называется

- a) нейродинамика
- b) кибернетика
- c) кибернетика "черного ящика"
- d) нейрокибернетика

В.8. \_\_\_\_\_ (нейронные сети) представляют собой устройства параллельных вычислений, состоящие из множества взаимодействующих простых процессов.

В.9 . Знания от данных отличаются следующими свойствами:

- a) **внутренняя интерпретируемость**
- b) **связанность**
- c) **активность**
- d) **структурированность**
- e) **актуальность**