

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, специалитета*

Наименование направления подготовки/специальности	13.03.01 Теплоэнергетика, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 21.03.04 – Землеустройство и кадастры, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.03.06 Агроинженерия, 35.03.05 – Садоводство, 35.03.04 – Агрономия, 35.03.01 – Лесное дело, 38.03.02 – Менеджмент, 38.05.01 – Экономическая безопасность 38.03.01 – Экономика, 36.05.01 – Ветеринария, 36.03.02 – Зоотехния, 36.03.01 – Ветеринарно-санитарная экспертиза, 40.05.02 – Правоохранительная деятельность
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	ФГОС ВО 3++
Год начала подготовки	В соответствии с Реестром, утвержденным приказом от 31 августа 2023 г. № 192/06
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	
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

ВЛАДИКАВКАЗ

2023 год

## 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 <sup>1</sup> №  Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК №. 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 № 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		

<sup>1</sup>Номер компетенции в зависимости от ФГОС ВО

## 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. Естественнo-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=Inio2c51m8402910262>)
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 нейронных 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 выполнять только определенные задачи
- b) ИИ, самообучающийся и умеющий выполнять поставленные 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**