

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРИИ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И  
АГРОБЕЗОПАСНОСТИ

---

УТВЕРЖДАЮ

  
Директор ИВВСЭиАБ  
И.Г. Гламаздин  
«05» декабря 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Технологии искусственного интеллекта в производственно-экономической и социальной сферах"**

<b>Направление подготовки:</b>	06.04.01 Биология
<b>Магистерская программа:</b>	Биоресурсы и аквакультура
<b>Уровень программы:</b>	Магистратура
<b>Форма обучения</b>	очная;
<b>Год(ы) набора</b>	2023 учебный год

## **Оглавление**

**1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ**

**7.1 Организация образовательного процесса по дисциплине**

**7.2 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

**8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ** Приложение №1

## АННОТАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Дисциплина:</b>	Технологии искусственного интеллекта в производственно-экономической и социальной сферах
<b>Направление подготовки:</b>	06.04.01 Биология
<b>Магистерская программа:</b>	Биоресурсы и аквакультура
<b>Уровень программы:</b>	Магистратура
<b>Форма обучения</b>	очная;
<b>Учебный(-ые) план(-ы):</b>	2023 учебный год
<b>Кафедра (базовая)</b>	кафедра Информатика и вычислительная техника пищевых производств
<b>Составители (разработчики) программы:</b>	Мокрова Н.В., д.техн. наук, доц.
<b>Рецензент (внешний от работодателя):</b>	Гордеева Ю.Л., Доцент, к.т.н., РХТУ имени Д.И.Менделеева
<b>Рецензент (внутренний/внешний от академического сообщества):</b>	Гданский Н.И., Профессор, доктор технических наук, РОСБИОТЕХ
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	2 зачетных единиц (72 часов)
<b>Период обучения:</b>	очная: семестр 03;
<b>Курсовая работа / курсовой проект:</b>	нет
<b>Промежуточная аттестация</b>	очная: зачет;
<b>Краткое содержание дисциплины (дидактика)</b>	Дисциплина разработана для изучения основных аспектов интеллектуальных систем. Рассматривается история развития искусственного интеллекта, основные понятия и направления, базовые проблемы и актуальные вопросы, формирование концепции искусственного интеллекта. Студенты получают знания архитектуры и классификации интеллектуальных систем. Изучают системы, основанные на знаниях, модели и средства представления знаний исследуют методы поиска решений.
<b>Компетенции</b>	ОПК-6; УК-6

## 1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина Технологии искусственного интеллекта в производственно-экономической и социальной сферах (далее – Дисциплина) Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 06.04.01 составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 934

*Дисциплина относится к базовая.*

### 1.1 Компетенции, знания, умения, практические навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины

Индекс	Содержание компетенции по ФГОС ВО или по ОП	Содержание компетенции или её части	Знать	Уметь	Практические навыки (владеть)
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Способность творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Как творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Способностью применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Как определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

### 1.2 Цели и задачи дисциплины

#### Цель дисциплины:

1. Сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов

по основам инженерии знаний и нейроинформатики как двум основным направлениям построения систем искусственного интеллекта в пищевой промышленности.

2. Дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта (СИИ).

3. Дать представление о роли интеллектуальных систем в развитии информатики в ее отраслевом применении, в научно-техническом прогрессе в целом.

***Задачами изучения дисциплины являются:***

- Усвоение студентами основных принципов использования теории и методов искусственного интеллекта при построении современных компьютерных систем в пищевой отрасли.

- Получение практических навыков в исследовании и построении систем искусственного интеллекта.

### 1.3 Взаимосвязь изучаемой дисциплины с дисциплинами Учебного плана

Дисциплина в структуре ОПОП ВО:

- *опирается на предшествующие дисциплины*
- Учебная практика по направлению профессиональной деятельности (очная: семестр 03)
- Методология, организация и представление научного исследования (очная: семестр 1)
- *является основой для изучения последующих дисциплин*
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (очная: семестр 03)

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов/ 2 з.е.

**очная форма обучения**

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины	
	2 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость, час.</b>	72	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>	2	2
<b>Контактная работа (всего):</b>	32	32
Лекция	8	8
Практическая работа	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего):</b>	40	40
Самостоятельная работа	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	

2.2 Разделы дисциплины, виды занятий и контроль

очная форма обучения  
Семестр 03

№ п/п	№ и наименование дисциплин	Трудоемкость дисциплины					Текущий контроль (по разделу)
		Лекция	Практиче ская работа	Самостоя тельная работа	Самостоя тельная работа под	Всего часов	
					руководст вом преподав ателя		
1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	2	2	10		14	дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет
2	Раздел 2 Модели представления знаний и методы решения задач	2	2	10		14	дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет
3	Раздел 3 Экспертные системы	2	2	10		14	дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет
4	Раздел 4 Нейронные сети	2	2	10	16	30	дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет
Всего		8	8	40	16	72	

## 2.3 Содержание дисциплины

**Все формы обучения**  
**очная**

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплин	Содержание раздела
1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы. Появление языка программирования LISP, интеллектуальных роботов и первых экспертных систем. Развитие нейрокибернетики. Логическое программирование, язык PROLOG. Исследования по ИИ в СССР и России. Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ.. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов. Прикладные СИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы, области применения и задач. Обобщенная структура экспертных систем. Интеллектуальные роботы, обобщенная структура. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Применение СИИ для принятия решений при управлении производством. Задачи поддержки принятия решений.



2	Раздел 2 Модели представления знаний и методы решения задач	<p>Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка. Метод резолюции для доказательства теорем в логике 1-го порядка. Логика Хорна как основа Prolog. Повышение выразительных возможностей логики 1-го порядка: введение модальностей и повышение значности. Логика возможного-необходимого. Структура правил-продукций. Типы ядер правил-продукций и варианты их интерпретаций. Граф И/ИЛИ и поиск данных. Управление выводом в продукционной СИИ. Методы логического вывода: прямой и обратный. Стратегии выбора правил при логическом выводе. Методы представления и обработки нечетких знаний в продукционных системах. Достоинства и недостатки правил-продукций как метода представления знаний. Примеры СИИ, построенных на моделях продукций. Основные понятия семантических сетей: представление объектов и отношений между ними в виде ориентированного графа. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка. Диаграммы процедурного представления семантическими сетями и выводы. Фреймы и семантические сети. Прикладные СИИ на основе семантических сетей. Основные понятия о естественных и искусственных нейронных сетях и нейронах. Формальный нейрон МакКаллока-Питтса. Нейронная сеть как механизм, обучаемый распознаванию образов или адекватной реакции на входные сигналы (входную информацию). Классификация нейронных сетей.</p>
3	Раздел 3 Экспертные системы	<p>Особенности архитектуры нейронных сетей (особенностей методов представления и обработки знаний) и особенности решаемой задачи. Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем. Задачи распознавания естественного языка (ЕЯ). Синтаксически- и семантически-ориентированные подходы к распознаванию ЕЯ. Этапы анализа ЕЯ: морфологический, синтаксический, семантический, прагматический. Модели семантики языка. Основные понятия методов обучения. Классификация методов: эмпирические и аналитические, символьные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщения. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование. Определение вывода по аналогии.</p>
4	Раздел 4 Нейронные сети	<p>Многослойные перцептроны. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки. Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель Гроссберга-Карпендера. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей в СИИ. Нейронная сеть как ассоциативная память. Использование нейронных сетей для прогнозирования. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях.</p>

## **2.4 Тематический план занятий: Лекция**

**очная форма обучения**

№ п/п	№ занятия	№ и наименование раздела дисциплин	Название работ/Темы занятий	Трудоемкость, ч	Формы контроля	Код формир уем ой компете нции
Семестр 03						
1	1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	История искусственного интеллекта. Знания и данные	1	Дискуссия (диспут)	ОП К-6; УК-6
2	1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта	1	Дискуссия (диспут)	ОП К-6; УК-6
3	1	Раздел 2 Модели представления знаний и методы решения задач	Логика предикатов 1-го порядка Правила-продукции, Семантические сети, Нейронные сети	2	Дискуссия (диспут)	ОП К-6; УК-6
4	1	Раздел 3 Экспертные системы	Архитектура экспертных систем Технология построения экспертных систем Взаимодействие с компьютером на естественном языке	2	Дискуссия (диспут)	ОП К-6; УК-6
Всего				8		
Итого				8		

**2.5 Тематический план занятий: Практическая работа**

**очная форма обучения**

№ п/п	№ занятия	№ и наименование раздела дисциплин	Название работ/Темы занятий	Трудоемкость, ч	Формы контроля	Код формируемой компетенции
Семестр 03						
1	1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	Технологии искусственного интеллекта в пищевой промышленности. Представление знаний, рассуждений и задач. Исчисление высказываний и исчисление предикатов. Эпистемологическая полнота представления знаний.	2	Отчет	ОП К-6; УК-6
2	1	Раздел 2 Модели представления знаний и методы решения задач	Технологии интеллектуального анализа текстов. Уровни анализа. Модель описания документа. Модель описания корпуса документов. N-граммы. Логистическая регрессия. Функции активации. Градиентный спуск. Свёрточные и рекуррентные нейросети	2	Отчет	ОП К-6; УК-6
3	1	Раздел 3 Экспертные системы	Экспертные системы и робототехнические устройства в пищевой промышленности. Датчики, энкодеры. инерциальные измерительные и микро электромеханические системы, интерфейсы и протоколы передачи данных. Примеры робототехнических решений.	2	Отчет	ОП К-6; УК-6
4	1	Раздел 4 Нейронные сети	Технологии интеллектуального анализа образов Задача распознавания. Фильтр Калмана. Основные библиотеки. Оптимизаторы. Слои свертки и объединения. Пример задачи распознавания	2	Отчет	ОП К-6; УК-6
Всего				8		
Итого				8		

## 2.6 Тематический план занятий: Самостоятельная работа

### очная форма обучения

№ п/п	№ занятия	№ и наименование раздела дисциплин	Название работ/Темы занятий	Трудоемкость, ч	Формы контроля	Код формируемой компетенции
Семестр 03						
1	1	Раздел 1 Концептуальные основы искусственного интеллекта	Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов.	10	Индивидуальные задания	ОП К-6; УК-6

2	1	Раздел 2 Модели представления знаний и методы решения задач	Методы представления и обработки нечетких знаний в продукционных системах. Достоинства и недостатки правил-продукций как метода представления знаний. Примеры СИИ, построенных на моделях продукций.	10	Индивидуальные задания	ОП К-6; УК-6
3	1	Раздел 3 Экспертные системы	Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем.	10	Индивидуальные задания	ОП К-6; УК-6

4	1	Раздел 4 Нейронные сети	Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель Гроссберга-Карпендера. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей в СИИ.	10	Индивидуальные задания	ОП К-6; УК-6
Всего				40		
Итого				40		

## 2.7 Тематический план занятий: Самостоятельная работа под руководством преподавателя

### очная форма обучения

№ п/п	№ занятия	№ и наименование раздела дисциплин	Название работ/Темы занятий	Трудоемкость, ч	Формы контроля	Код формируемой компетенции
Семестр 03						
1	1	Раздел 4 Нейронные сети	Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель Гросберга-Карпентера. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей в СИИ.	16	Индивидуальные задания	ОП К-6; УК-6
Всего				16		
Итого				16		

Примечание: планируется не менее 2-х письменных контрольных работ\* в семестр, обеспечивающих контроль успеваемости всех обучающихся группы

\*- см. раздел "Контрольная работа"

## 2.8 Курсовая работа (проект)

Курсовая работа/проект не предусмотрен(а)

## 2.9 Контрольная работа

Контрольная работа №1. "Этапы идентификации, концептуализации, формализации базы знаний"

**2.10 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, видам занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий с указанием формирования компетенции «+»					Форма контроля компетенции (в целом)
	Лекция	Практическая работа	Самостоятельная работа	Часы на контроль (к зачету/экзамену)	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	
ОПК-6	+	+	+	+	+	опрос; дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет
УК-6	+	+	+	+	+	опрос; дискуссия (диспут); индивидуальные задания; отчет

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационно-коммуникационные технологии;

Проектные методы обучения;

Предметно-ориентированное обучение;

Исследовательские методы в обучении;

Проблемное обучение

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

#### 4.1. Текущая аттестация (текущий контроль)

Текущая аттестация (контроль) предусматривает оценку знаний обучающихся в семестровый период и осуществляется на занятиях семинарского типа (лабораторных работах, практических занятиях, семинарских занятиях), а также на самостоятельной работе.

**Оценка знаний на семинарских занятиях (при наличии в настоящей программе) осуществляется в форме(-ах):**

- опроса (в том числе за участие в коллоквиуме (дискуссии, дебатах, словарного диктанта, прочее),
- выступлений (тезисов, докладов, рефератов, сообщений, прочее),
- выполнения отдельных индивидуальных заданий (в том числе заданий по выбору, включая эссе),
- прочее.

Критериями оценивания на семинарских занятиях выступают: полнота и глубина усвоения фактического материала по теме; осознанность, гибкость и конкретность в толковании материала; действенность знаний, умение применять знания на практике.

**Оценка знаний на практических занятиях (при наличии в настоящей программе) осуществляется в форме(-ах):**

- опроса – готовность обучающегося к выполнению практических заданий (теоретической готовности к их выполнению),
- отчёта(-ов) по выполнению отдельных индивидуальных заданий (в том числе заданий по выбору), групповых (командных) заданий,
- контрольных работ,
- тестов,
- прочее.

Критериями оценивания на практических занятиях выступают: полнота и глубина усвоения фактического материала по теме практического занятия; осознанность, гибкость и конкретность в толковании используемого материала для практического выполнения задания; действенность знаний, умение применять знания на практике в процессе выполнения конкретного практического задания.

**Оценка знаний на лабораторных занятиях (при наличии в настоящей программе) осуществляется в форме(-ах):**

- предварительного опроса – на готовность обучающегося к выполнению лабораторных заданий (теоретической готовности обучающегося к выполнению лабораторных заданий, включая работу с приборами, оборудованию, материалами, веществами и прочее),
- отчёта по выполнению лабораторной работы (в том числе группового отчёта и (или) коллоквиума).
- прочее.

Критериями оценивания на лабораторных занятиях выступают: полнота и глубина усвоения фактического материала по теме выполняемой лабораторной работы;

осознанность действий, действенность знаний, умений и навыков при выполнении конкретной лабораторной работы.

Оценка знаний в рамках текущей аттестации может также осуществляться в форме автоматизированного контроля (тестирования) в системе e-Learning.

## 4.2 Промежуточная аттестация (промежуточный контроль)

Форма промежуточного контроля: зачет

### 4.2.1 Критерии оценки образовательных результатов обучающихся по освоению компетенций

Индекс	Содержание компетенции по ФГОС ВО/ОПОП ВО/ПС	Содержание компетенции или её части	Общие требования (характеристика планируемых результатов)		Уровни освоения компетенции (шкала)		
					Высокий (продвинутый)	Хороший (базовый)	Достаточный (минимальный)
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	Знать	Как творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Всестороннее и глубокое знание как применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Твердое знание как применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Минимальные знания применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок



			Уметь	творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	Высокий уровень умений применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	Достаточный уровень умений применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок;	Низкий уровень умений применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок
			Практические навыки (владеть)	Способностью к применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	В полной мере владеет применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	В достаточной степени владеет применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональным и базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Не в полной мере владеет применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	Критическое мышление, системное мышление	Знать	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	В полной мере способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	в достаточной мере способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	не в полной мере способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

	совершенство на основе самооценки		Уметь	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	высокий уровень умений определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Достаточный уровень умений определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Низкий уровень умений определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
			Практические навыки (владеть)	Способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	в полной мере определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	в достаточной мере владение определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	не в полной мере определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

### Критерии оценки образовательных результатов обучающихся по дисциплине

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации в форме зачет осуществляется в соответствии с критериями, представленными в таблицах, и носит балльный характер.

### Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине

Качество освоения ОПОП - рейтинговые баллы	Оценка зачета (нормативная) - в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
--	--	--------------------------------	---

90-100	Зачтено	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 90-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Сформированность компетенций на высоком (продвинутом) уровне проявляется на уровне ее освоения согласно шкале п. 4.2.1 настоящей программы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
66-89	Зачтено	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твёрдое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 66-89.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Сформированность компетенций на хорошем (базовом) уровне проявляется на уровне ее освоения согласно шкале п. 4.2.1 настоящей программы.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>

50-65	Зачтено	Достаточный (минимальный)	<p><b>ЗАЧТЕНО</b> заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 50-65.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Сформированность компетенций на достаточном (минимальном) уровне проявляется на уровне ее освоения согласно шкале п. 4.2.1 настоящей программы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
Менее 50	Не зачтено	Недостаточный (ниже минимального)	<p><b>НЕ ЗАЧТЕНО</b> выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе.</p> <p>Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов.</p> <p>При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении №1 к настоящей Программе.

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой**

*Основное оборудование:*

Комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул) ;

Рабочее место преподавателя (стол, стул)

Компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета (1);

*Технические средства обучения:*

Мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся**

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной Университета

Для реализации дисциплины требуется лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: Справочно-информационная система "Консультант Плюс"; Microsoft Office 365 A1 для преподавателей и обучающихся; ЭБС "Лань"; Электронная образовательная среда РОСБИОТЕХ; В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО, необходимо также учитывать образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивать условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ**

### **7.1 Организация образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинарские занятия, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа), перечень которых определен п. 2.1 настоящей программы;
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ/проектов) (при наличии в настоящей программе);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

В рамках самостоятельной работы обучающиеся осуществляют теоретическое изучение дисциплины с учётом лекционного материала, представленного в тематическом плане программы, готовятся к семинарским / практическим / лабораторным занятиям, выполняют домашнее задания, осуществляют подготовку к экзамену (при наличии в настоящей программе).

Содержание дисциплины, виды, темы учебных занятий и форм контрольных мероприятий дисциплины представлены в разделе 2.2. настоящей программы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные подходы к постановке и решению задач в сфере интеллектуальных систем; основные модели и средства представления знаний.

уметь: конструировать определения интеллектуальных систем, адекватные решаемым задачам; трансформировать описание ситуации в задачу, адекватную постановщику задачи; выбрать средства представления знаний, адекватные решаемой задаче. –

владеть: методами формализации и интерпретации интеллектуальных систем и их компонентов; методами поиска; моделями и средствами представления знаний (по выбору).

#### **Текущая аттестация по дисциплине**

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине.**

В качестве формы итогового контроля промежуточной аттестации дисциплины определен зачет.

На промежуточной аттестации (в зависимости от формы итогового контроля) обучающийся оценивается: на экзамене – 5, отлично; 4, хорошо; 3, удовлетворительно; 2, неудовлетворительно / на зачете – зачтено; не зачтено / на зачете с оценкой – зачтено, 5, отлично; зачтено, 4, хорошо; зачтено, 3, удовлетворительно; не зачтено, 2, неудовлетворительно и рейтинговых баллов.

Зачёт, как промежуточная аттестация, осуществляется автоматически, в случае выполнения рабочей

программы дисциплины в полном объеме. Средняя оценка успеваемости по дисциплине выводится преподавателем, но не выставляется в ведомость.

## **7.2 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

В самом начале учебного курса познакомьтесь с рабочей программой дисциплины и другой учебно-методической документацией, включающей:

- перечень знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть;
- тематические планы лекций, семинарских / практических / лабораторных занятий;
- контрольные мероприятия;
- учебники, учебные пособия, а также электронные ресурсы;
- перечень экзаменационных вопросов.

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских / практических / лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Для успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса.

Лекция:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- выясните тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь определить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к семинарским/практическим/лабораторным занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию,
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов,
- определите, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя,
- выполните домашнее задание.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы (последние являются эффективными формами работы);
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечня знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

### **Подготовка к экзамену (при наличии в настоящей программе).**

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают неудовлетворительные результаты.

## **8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины, необходимо также учитывать образовательные потребности обучающихся из числа инвалидов и (или) лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалидов и лиц с ОВЗ), в том числе в соответствии с методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденными МОН приказом от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн.

Образовательный процесс по настоящей дисциплине для инвалидов и лиц с ОВЗ проводится с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья вышеназванной группы обучающихся.

Выбор методов и средств обучения определяется преподавателем с учётом: 1) содержания и специфических особенностей дисциплины (в том числе необходимости овладения определенными навыками и умениями); 2) доступности методического и материально-технического обеспечения для инвалидов и лиц с ОВЗ в части особенностей восприятия учебной информации и выполнения практических заданий и работ.

Подбор и разработка учебных материалов преподавателем для процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, в том числе учебных заданий, оценочных материалов по дисциплине для инвалидов и лиц с ОВЗ, может быть иным (существенно отличаться от учебных материалов для студентов академической группы не имеющих вышеназванный статус). Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студента-инвалида или лица с ОВЗ может и должна устанавливаться преподавателем с учётом индивидуальных психофизических особенностей вышеназванного лица (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При этом, учебные материалы, разрабатываемые (предлагаемые) преподавателем должны однозначно обеспечивать оценку результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в дисциплине образовательной программы.

Преподаватель, при наличии в группе инвалида и(или) лица с ОВЗ обязан подобрать (разработать, предложить) учебные задания и оценочные материалы вышеназванному студенту с учётом его нозологических особенностей/характера нарушений, в том числе учесть рекомендации медикосоциальной экспертизы, отраженные в его индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда в части возможности выполнения им учебных заданий.

Проведение всех форм текущей и промежуточной аттестации инвалидам и лиц с ОВЗ возможно (допускается) дистанционно при соблюдении условий идентификации обучающегося и доказательности академической честности.

При необходимости инвалиду или лицу с ОВЗ может предоставляться дополнительное время для подготовки ответа на занятии, на зачёте или экзамене.

Инвалиды и(или) лица с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану, в установленные сроки с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (при оформлении индивидуального плана установленным в РОСБИОТЕХ порядком), который может определять отдельный график прохождения обучения по данной дисциплине.

# ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Технологии искусственного интеллекта в производственно-экономической и социальной сферах
Направление подготовки:	06.04.01 Биология
Магистерская программа:	Биоресурсы и аквакультура
Уровень программы:	Магистратура

## а) Основная литература:

1. Моделирование поведения агентов для реализации игрового искусственного интеллекта / А. О. Анохин, Н. П. Садовникова, А. В. Катаев, Д. С. Парыгин // прикаспийский журнал: управление И высокие технологии. – 2020.
2. Косоруков А.А. Технологии искусственного интеллекта в современном государственном управлении / А.А. Косоруков // Социодинамика. – 2019.
- Леонов В. Простой и понятный самоучитель Word и Excel / В. Леонов. – 3-е изд.. – Москва : Эксмо, 2021. – 353 с.

## б) Дополнительная литература:

1. Биометрия в MS Excel. Учебное пособие для вузов / Д. И. Барановский, А. М. Хохлов, Е. Я Лебедько, О. М Гетманец. – 3-е изд.. – Санкт-Петербург : ЛАНЬ, 2021

## в) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочно-информационная система "Консультант Плюс"
2. Microsoft Office 365 A1 для преподавателей и обучающихся
3. ЭБС "Лань"
4. Электронная образовательная среда РОСБИОТЕХ
5. Среды разработки
6. <http://e-learning.mgupp.ru> Система e-learning ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ».
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
8. <http://www.consultant.ru>

## г) Программное обеспечение:

Компьютерные классы оснащены лицензионным базовым программным обеспечением: операционные системы Windows, система бизнес-моделирования Business studio, система автоматизированного проектирования Компас-3d и др.; и свободно распространяемое программное обеспечение - операционные системы Linux, пакет Open Office, Антиплагиат (free), 1С:предприятие - версия для обучения программированию и др.

Подразделение	Дата	ФИО согласующего	Подпись о согласовании
Библиотечно-информационный центр			