

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

С.К. Касимова

«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой биотехнологии,  
биоэкологии, почвоведения и управления  
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева

«28» августа 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Системы искусственного интеллекта**

Составитель	<b>Сорокин Андрей Павлович</b> доцент, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и управления земельными ресурсами
Направление подготовки	<b>06.03.01 Биология</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>«Медико-биологические науки»</b>
Квалификация (степень)	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>Очно-заочная</b>
Год приёма	<b>2022</b>
Курс	<b>2</b>
Семестр	<b>3</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цель дисциплины:** получение обучающимися представления о системах искусственного интеллекта (СИИ) и возможностях его использования в профессиональной сфере.

### 1.2. Задачи дисциплины:

- Сформировать у обучающихся представление о системах искусственного интеллекта;
- Расширить представление обучающихся о возможностях применения систем искусственного интеллекта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Системы искусственного интеллекта» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть, осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки формируемые предшествующими дисциплинами:

- Цифровая грамотность;
- Введение в информационные технологии.

### **Знать:**

Основы обработки информации в стандартных программных пакетах Open Office и Microsoft Office, а так же в специализированных программных продуктах.

### **Уметь:**

Обрабатывать и интерпретировать полученную информацию в стандартных программных пакетах Open Office и Microsoft Office, а так же в специализированных программных продуктах.

### **Владеть:**

Основными инструментами и возможностями стандартных программных пакетов Open Office и Microsoft Office, а так же специализированных программных продуктов при проведении обработки информации.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Математические методы в естественных науках;
- Производственная практика;
- Подготовка выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности	Осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности	Навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для саморазвития, профессиональной деятельности и делового общения

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, в том числе 36 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов – практических работ), и 72 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	История и перспективы развития систем искусственного интеллекта	3				8		18	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия.
2	Основные понятия систем искусственного интеллекта					8		18	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия.
3	Технологии искусственного интеллекта					10		18	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия.
4	Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач					10		18	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия.
<b>ИТОГО</b>						<b>36</b>		<b>72</b>	<b>Зачет</b>

**Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-7	
История и перспективы развития систем искусственного интеллекта	26	+	1

Основные понятия систем искусственного интеллекта	26	+	1
Технологии искусственного интеллекта	28	+	1
Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	28	+	1
<b>Итого</b>	108		

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля).**

#### **Тема 1. История и перспективы развития систем искусственного интеллекта.**

Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины. О понятии «Искусственный Интеллект» (ИИ). Направления исследований в ИИ. Основные задачи ИИ. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ. Исторический обзор работ по СИИ в России и за рубежом. Основные направления исследований в области ИИ. Мифы и факты об ИИ.

#### **Тема 2. Основные понятия систем искусственного интеллекта.**

Теоретические основы ИИ. Основные понятия ИИ. Информационные системы и искусственный интеллект. Использование информационных систем в различных сферах экономики. Направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое. Парадигма интеллектуальных технологий. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ. Свойства и классификация СИИ.

#### **Тема 3. Технологии искусственного интеллекта.**

Данные и знания. Способы представления знаний. Большие данные. Анализ больших данных. Теоретические основы технологий искусственного интеллекта. Экспертная система (интеллектуальные системы). Нейронные сети. Машинное обучение. Методы машинного обучения. Нерешённые вопросы технологий искусственного интеллекта.

#### **Тема 4. Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.**

Введение в языки программирования. Основы языка программирования R. Использование языка программирования R для анализа данных в биологии и почвоведении.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

На освоение учебной дисциплины отводится 36 аудиторных часа, включающих лекционные и практические занятия.

Целью занятий является углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Практическое занятие является важнейшей формой усвоения знаний. Очевидны три структурные его части: *предваряющая* (подготовка к занятию), непосредственно само

*практическое занятие* (обсуждение вопросов темы в группе) и *завершающая часть* (работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Подготовка к практическому занятию активизирует работу студента с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовки закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» студента становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

Преподаватель может предложить студентам подумать над постановкой таких вопросов по теме практического занятия, которые вызовут интерес своей неоднозначностью, противоречивостью, разделят участников на оппонирующие группы. А это как раз то, что нужно для дискуссии, для активизации занятия, для поиска студентами истины, которая, как известно, рождается в споре.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. В ходе практического занятия студент учится публично выступать, видеть реакцию слушателей, логично, ясно, четко, грамотным литературным языком излагать свои мысли, проводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции. Это важно для всех.

На практическом занятии каждый студент имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями их излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

На практическом занятии «включается» психологический фактор мотивация готовности к обучению.

Практическое занятие как развивающая, активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления студента, формированию информационной культуры. Этому во многом помогают создающиеся спонтанно или создаваемые преподавателем и отдельными студентами в ходе занятия проблемные ситуации. Известно, что проблемная ситуация – это интеллектуально-эмоциональное переживание, возникающее при противоречивости суждений и побуждающее искать ответ на возникший вопрос, искать разрешение противоречия. Заставляйте студентов действовать; усложненные задания необходимо давать сильным студентам, а доступные – слабым., т.е., применять уровневое обучение (репродуктивный, конструктивный и творческий уровни). Нахождение ответа в ходе дискуссии, решение проблемы становится собственным «открытием» студента. Естественно, что результатом этого открытия является и более глубокое, прочно запоминающееся знание. В обучении делается очередной, пусть небольшой, но важный и твердый шаг вперед. Главное не забывать, что серьезные задачи порождают серьезное отношение к ним.

Нахождение самостоятельного выхода из проблемной ситуации дает хороший не только образовательный, но и воспитательный эффект.

Процесс мышления, самостоятельно найденные аргументы, появившиеся в результате разрешения проблемных ситуаций, обстоятельства способствуют поиску и утверждению ориентиров, профессиональных ценностей, осознанию связи с будущей профессией.

С точки зрения методики проведения практическое занятие представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Оно предполагает возможность использования фрагментов первоисточников, тестов и др.

Одной из задач практического занятия является усвоение студентами основных понятий. В усвоении их весьма эффективно проведение письменных и устных понятийных диктантов.

## 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

### Практическое занятие.

Практическое занятие – наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над учебными пособиями.

К каждому занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

### Организация самостоятельной работы.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием. Самостоятельная работа студентов представлена в следующих формах:

- работа с учебной литературой с целью подготовки к лабораторным занятиям, составление конспектов тем, выносимых на самостоятельную проработку;
- систематическое выполнение домашних работ.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Изучение основных инструментов, библиотек и технологий анализа данных.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.
Библиотеки для машинного обучения и анализа данных.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.
Специализированные языки символьных и численных вычислений для анализа и визуализации данных.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.
Теоретические основы языка Python, использование при анализе данных в биологии и почвоведении.	18	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.

## 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Выполнение письменных работ учебным планом не предусмотрено.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

### 6.1. Образовательные технологии

Структура освоения дисциплины предусматривает использование следующих образовательных технологий по видам учебных работ:

**Лекционные занятия.** Информационные лекции в режиме презентации. Приводится обзор темы дисциплины в виде лекции в сопровождении с презентацией всей необходимой информации, определений, документов, наглядных примеров, фотографий, бланков и т.д. на слайдах.

**Практические занятия.** Основной формой является выполнение практических работ, знакомство со специализированным программным обеспечением.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование по алгоритму обработки, анализу, обсуждения результатов обработки информации с использованием ИИ (работа в команде и метод проектов). Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

**Таблица 5 - Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
История и перспективы развития систем искусственного интеллекта	Не предусмотрено.	Не предусмотрено.	Устный опрос в виде тематической дискуссии за круглым столом. Анализ и разбор конкретных ситуаций. Выполнение лабораторных работ.
Основные понятия систем искусственного интеллекта	Не предусмотрено.	Не предусмотрено.	Устный опрос в виде тематической дискуссии за круглым столом. Анализ и разбор конкретных ситуаций. Выполнение лабораторных работ.
Технологии искусственного интеллекта	Не предусмотрено.	Не предусмотрено.	Устный опрос в виде тематической дискуссии за круглым столом. Анализ и разбор конкретных ситуаций. Выполнение лабораторных работ.
Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	Не предусмотрено.	Не предусмотрено.	Устный опрос в виде тематической дискуссии за круглым столом. Анализ и разбор конкретных ситуаций. Выполнение лабораторных работ.

## 6.2. Информационные технологии

— Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – BiblioТех». <https://biblio.asu.edu.ru>. Учетная запись образовательного портала АГУ

— Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru). Регистрация с компьютеров АГУ

— Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru), <https://urait.ru/>

— Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

- Электронно-библиотечная система BOOK.ru
- Виртуальная обучающая среда (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 6.3.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com>
- Имя пользователя: AstrGU
- Пароль: AstrGU
- Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://journal.asu.edu.ru/>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>
- Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru>
- Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>
- Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодёжь) <https://fadm.gov.ru>
- Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru>
- Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhit-vmeste.ru>
- Российское движение школьников <https://рдш.рф>

#### 6.3.2. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office	Пакет офисных программ

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
Visio 2013	
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

<b>Наименование программного обеспечения</b>	<b>Назначение</b>
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств.**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Системы искусственного интеллекта» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	История и перспективы развития систем искусственного интеллекта	ОПК-7	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия.
2	Основные понятия систем искусственного интеллекта	ОПК-7	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия. Лабораторная работа.
3	Технологии искусственного интеллекта	ОПК-7	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия. Лабораторная работа.
4	Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	ОПК-7	Устный опрос. Круглый стол, дискуссия. Лабораторная работа.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование;
- устные ответы на вопросы.

Данные типы контроля проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические задания, включающие одну или несколько заданий (задач) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет и экзамен. Данные типы контроля служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и студентом, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебной дисциплины.

**Текущий контроль** представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждом практическом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса, позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и коммуникативные навыки, проверку выполнения заданий практических работ в тетради. По окончании освоения комплекса тем разделов дисциплины проводятся контрольные работы как формы контроля знаний. Они осуществляются в виде выполнения индивидуальных заданий по соответствующим темам разделов. Подобный контроль помогает оценить крупные совокупности знаний и умений и формировать профессиональные компетенции обучающегося.

**Промежуточный контроль** позволяет оценить совокупность приобретенных студентом универсальных и профессиональных компетенций. Промежуточным контролем знаний по курсу является зачет, который служит для оценки работы студента в течение всего срока изучения курса и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам зачета, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Тема 1. История и перспективы развития систем искусственного интеллекта**

##### ***Вопросы для обсуждения за круглым столом и дискуссии по данной теме:***

1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины.
2. Понятие «Искусственный Интеллект» (ИИ).
3. Основные направления исследований в ИИ.
4. Основные задачи ИИ.
5. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ.
6. Исторический обзор работ по СИИ в России и за рубежом.

##### ***Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.***

#### **Тема 2. Основные понятия систем искусственного интеллекта**

##### ***Вопросы для обсуждения за круглым столом и дискуссии по данной теме:***

1. Теоретические основы ИИ.
2. Основные понятия ИИ.
3. Информационные системы и искусственный интеллект.
4. Использование информационных систем в биологии и почвоведении.
5. Направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое.
6. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.
7. Свойства и классификация систем ИИ.

##### ***Лабораторная работа***

Сбор качественных и количественных данных, их подготовка, распределение и систематизация с использованием специализированного программного обеспечения для последующего их анализа с помощью ИИ. Работа проводится по индивидуальному

заданию (например, данные для магистерской диссертации) или по заданию преподавателя.

### **Тема 3. Технологии искусственного интеллекта.**

#### ***Вопросы для обсуждения за круглым столом и дискуссии по данной теме:***

1. Данные и знания.
2. Способы представления знаний.
3. Большие данные.
4. Анализ больших данных.
5. Теоретические основы технологий искусственного интеллекта.
6. Нейронные сети.
7. Машинное обучение. Методы машинного обучения.
8. Нерешённые вопросы технологий искусственного интеллекта.

#### ***Лабораторная работа***

Анализ данных с помощью ИИ на базе специализированного программного обеспечения, такого как MS EXCEL надстройка «Пакет анализа». Работа проводится по индивидуальному заданию (например, данные для магистерской диссертации) или по заданию преподавателя.

### **Тема 4. Использование искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.**

#### ***Вопросы для обсуждения за круглым столом и дискуссии по данной теме:***

1. Языки программирования и их классификация.
2. Наиболее распространенные языки программирования.
3. Возможности и особенности языка R, типы данных в языке R.
4. Одномерные данные в R.
5. Двумерные данные в R.
6. Многомерные данные и Data mining в R.
7. Анализ временных рядов в R.

#### ***Лабораторная работа***

С использованием среды программирования R выполнить следующие задания.

Имеются данные влажности и плотности почвы в четырех разных почвенных разрезах A2, B2, C2, D2.

A2	$\rho_b$ , г/см <sup>3</sup>	B2	$\rho_b$ , г/см <sup>3</sup>	C2	$\rho_b$ , г/см <sup>3</sup>	D2	$\rho_b$ , г/см <sup>3</sup>
0,84	1,36	4,20	1,17	5,18	1,27	5,27	1,24
4,88	1,37	6,38	1,48	8,71	1,52	8,10	1,18
8,40	1,30	9,94	1,38	7,97	1,42	9,36	1,31
8,31	1,58	9,41	1,43	8,53	1,37	11,80	1,26
8,93	1,38	13,27	1,52	15,45	1,32	12,57	0,96

а) создать dataframe с названием soil\_profil

б) получить статистические характеристики по каждому свойству для всех почвенных разрезов. проанализировать результаты и сделать выводы о различиях почвенных разрезов между собой

- в) построить графики `boxplot()` (2 шт) для плотности и влажности почвы для всех разрезов с названиями осей
- г) построить графики `barplot()` (2 шт) для плотности и влажности почвы для всех разрезов с названиями осей
- д) построить диаграмму рассеяния для всех свойств почвенных разрезов
- е\*\*) создать новый `dataframe` с названием `df_stat` (возможно использование функции `subset()`), содержащий величины среднего значения, медианы и среднего квадратичного отклонения по свойствам каждого разреза.

### Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины.
2. Понятие «Искусственный Интеллект» (ИИ).
3. Основные направления исследований в ИИ.
4. Основные задачи ИИ.
5. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ.
6. Исторический обзор работ по СИИ в России и за рубежом.
7. Теоретические основы ИИ.
8. Основные понятия ИИ.
9. Информационные системы и искусственный интеллект.
10. Использование информационных систем в биологии и почвоведении.
11. Направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое.
12. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ.
13. Свойства и классификация систем ИИ.
14. Данные и знания.
15. Способы представления знаний.
16. Большие данные.
17. Анализ больших данных.
18. Теоретические основы технологий искусственного интеллекта.
19. Нейронные сети.
20. Машинное обучение. Методы машинного обучения.
21. Нерешённые вопросы технологий искусственного интеллекта.
22. Языки программирования и их классификация.
23. Наиболее распространенные языки программирования.
24. Возможности и особенности языка R, типы данных в языке R.
25. Одномерные данные в R.
26. Двумерные данные в R.
27. Многомерные данные и Data mining в R.
28. Анализ временных рядов в R.

**Таблица 9 - Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ОПК-7</b>				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Что является основной характеристикой каналов передачи информации?	а	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		а) пропускная способность б) удалённость отправителя информации в) удалённость получателя информации г) скорость передачи информации		
2.		Что из ниже перечисленного является наиболее мощной поисковой системой в русскоязычном Интернете? а) Индекс; б) Поиск; в) Сервер; г) Яндекс	г	2
3.		Выберите вид локальных сетей, где все компьютеры равноправны между собой. а) одноранговые б) сети с использованием сервера в) корпоративные г) глобальные	а	2
4.		Что такое гипертекст? а) очень большой текст б) структурированный текст, в котором могут осуществляться переходы по выделенным меткам в) текст, набранный на компьютере г) текст, в котором используется шрифт большого размера	б	2
5.		Географический домен верхнего уровня всегда: а) двухбуквенный б) трёхбуквенный в) четырёхбуквенный г) пятибуквенный	а	2
6.		Является ли язык программирования R языком и программным обеспечением?	Да, R является и языком и программным обеспечением.	2
7.	Задание открытого типа	Как запустить команду в окне для написания скриптов Code Editor в Rstudio?	Для запуска команды в окне для написания скриптов Code Editor в Rstudio нужно выделить ее и нажать Ctrl + Enter или в меню нажать команду RUN.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
8.		Что означает данная команда: <code>install.packages ("tidyverse")</code> ?	Установка набора пакетов Tidyverse для работы с Data Science. Он включает в себя все пакеты, необходимые для рабочего процесса data science, начиная от исследования данных и заканчивая визуализацией.	2
9.		Какие типы данных бывают в R? Приведите примеры.	числовые (numeric ), 5, -5; текстовые (character ): год, имя; логические (logical ): FALSE, TRUE.	2
10.		Что нужно сделать, чтобы сохранить данные выборки в R? Приведите пример.	Необходимо создать вектор. Например: <code>my_vector &lt;- c(2.8, 10, 2, 1.9, 2)</code> .	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Оценка результатов и обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013г.

**Таблица 10 - Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество Мероприятий/ Баллы	Максимальное количество баллов (за семестр – 14 занятий)	Срок представления
1	Интеллектуальная разминка на лекции	2/1	3	По расписанию
2	Анализ конкретной ситуации	1/2	3	По расписанию
2.1.	Полный ответ по вопросу	2	3	
2.2.	Дополнение	1	2	
3.	Развернутая беседа	1/2	3	По расписанию
3.1.	Полный ответ по вопросу	2	3	
3.2.	Дополнение	1	2	
4.	Практическое задание для индивидуальной работы	4/2	6	По расписанию

4.1.	Представление схемы (на доске)	1	2	
4.2.	Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса	1,5	7	
4.3.	Ответ на дополнительные вопросы по схеме	0,5	6	
5.	Рейтинговая контрольная работа	2/5	10	По расписанию
6.	Практическое задание в форме мастер-класса	1/4	8	По расписанию
7.	Практическое задание для групповой работы	5/3	12	По расписанию
5.1.	Выполнение лабораторной работы	2	12	
5.2.	Оформление лабораторной работы	1	8	
6.	Итоговая контрольная работа	7	10	По расписанию
Итого перед зачетом			100	
Зачет			0	
Итого			100	

**Таблица 11 - Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск занятия без уважительной причины (за одно занятие)	-4
Нарушение правил техники безопасности	-1

**Таблица 12 - Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### ***а) Основная литература:***

Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023.

— 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14916-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519916>

Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512657>

**б) Дополнительная литература:**

Павлов, С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>

Павлов, С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13975.html>

Сидоркина И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Сидоркина И., Г. — Москва : КноРус, 2022. — 245 с. — ISBN 978-5-406-10086-8. — URL: <https://book.ru/book/944621>

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля):**

Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

Электронная библиотечная система BOOK.RU [www.book.ru](http://www.book.ru)

Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения практических занятий необходим один дисплейный класс ПК, объединенных в локальную вычислительную сеть с доступом в интернет и оборудованный мультимедийной установкой (проектором). Для проведения лекционных занятий – аудитория, оборудованная мультимедийной установкой.

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).