

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра прикладной биоинформатики

Рег. № МПЧ 26-11

«20» января

20 26 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. директора Института
цифровых технологий
Агафонов О.В.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.11 Прикладной искусственный интеллект в животноводстве

Шифр и наименование дисциплины

09.04.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная биоинформатика

Курс: 2

Семестр: 3

Институт цифровых технологий

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	—	—	3
В том числе,		—	—	
Контактная работа	50	—	—	
Занятия лекционного типа	12	—	—	
Занятия семинарского типа	38	—	—	
Самостоятельная работа, всего	130	—	—	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)	—	—	—	
Контрольная работа / реферат / РГР	к.р.	—	—	3
Форма контроля				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Экзамен	—	—	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №916.

Программу разработал:

Профессор, д.э.н., доцент

Доцент, к.б.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'А.А. Алетдинова'.

Алетдинова А.А.

Чечушкова М.А.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Прикладной искусственный интеллект в животноводстве» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК 2.2 Использует языки программирования и среды разработки для создания программного обеспечения для решения задач в животноводстве и прикладной биоинформатике	Знать: основные архитектурные особенности и синтаксис языков Python и R, а также популярные библиотеки для анализа данных и их назначение. Уметь: применять языки Python и R и для статистического анализа, обработки изображений и работы с данными в задачах животноводства и биоинформатики. Владеть: практическими навыками написания скриптов на Python и R для реализации алгоритмов анализа данных, визуализации результатов и создания прототипов программных решений.
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИОПК-8.1 Разрабатывает планы проектов по созданию программных средств, определяя цели, задачи, объем работ, ресурсы, сроки и риски, и выбирая адекватные методологии управления	Знать: основные этапы жизненного цикла данных и проектов по их анализу, а также принципы определения целей, задач и ресурсов для проектов, права с ИИ и заданные данные. Уметь: определить цели и задачи для проектов по анализу данных, оценить необходимые ресурсы (данные, инструменты) и потенциальные риски, связанные с качеством данных и выбором моделей. Владеть: навыками планирования этапов проекта по анализу данных, сбору, подготовке, моделированию и оценке результатов.
	ИОПК-8.4 Управляет взаимодействием с заказчиками и другими заинтересованными сторонами проекта по разработке программного средства, обеспечивая сбор и согласование требований, регулярную отчетность о ходе работ и приемку результатов проекта	Знать: важность понимания требований предметной области для ИИ и способов представления результатов. Уметь: сформулировать результаты анализа данных на основе проблем и анализа положения. Владеть: навыками решения задач и анализа результатов связи
ПК-4 Способен	ИПК-4.1 Адаптирует и	Знать: характеристики больших данных

осуществлять технологическое сопровождение, адаптацию и внедрение ПО в условиях производства	настраивает программные средства для сбора, обработки и анализа больших данных под конкретные условия и технологическую инфраструктуру животноводческого предприятия	(BigData), экосистемы Hadoop (HDFS, MapReduce), баз данных NoSQL (MongoDB) и их роль в обработке объема больших данных. Уметь: выбирать и применять дополнительные инструменты для работы с заданными данными в зависимости от их структуры и задач обработки. Владеть: навыками работы с технологиями больших данных, включая загрузку, хранение, обработку и базовый анализ данных с использованием Hadoop и MongoDB.
	ИПК-4.2 Участвует во внедрении и обеспечивает техническую поддержку функционирования информационных систем	Знать: принципы работы OLAP-системы, архитектуры IoT-системы и их применение для сбора и анализа данных. Уметь: понимать, как интегрируются различные компоненты систем сбора и анализа данных (IoT, OLAP, BigData) и как обеспечить их взаимодействие. Владеть: общие представления о технологическом стеке современных информационных систем, использующих ИИ и большие данные, а также их поддержку.
	ИПК-4.3 Способен разрабатывать технологические инструкции и проводить консультации для пользователей по разрабатываемому ПО	Знать: основные этапы обработки и анализа данных, принципы работы включая алгоритмы и библиотеки Уметь: описать последовательность действий при работе с обработанными инструментами анализа данных и интерпретировать полученные результаты на уровне доступа. Владеть: навыками подготовки простых инструкций или поиска по использованию инструментов анализа данных и моделей ИИ.
	ИПК-4.4 Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Знать: основные задачи и методы ИИ, включая регрессию, компьютерное зрение (детектирование, сегментация, нормализация), и их применение в сельском хозяйстве. Уметь: применять библиотеки Python и R для решения практических задач с использованием методов ИИ, таких как построение регрессионных моделей и базовый анализ изображений. Владеть: навыками использования основных методов ИИ для анализа данных и изображений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.11 Прикладной искусственный интеллект в животноводстве относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на дисциплины «Информационные технологии в науке, образовании и производстве», «Проектирование баз данных», «Прикладное программирование на языке R», «Прикладное программирование на языке Python», базовые понятия информатики, математики и является основой для последующего прохождения производственной (технологической (проектно-технологической) практики).

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в теорию больших данных	1	4	8	13	ОПК-2; ОПК-8; ПК-4
2	Введение в анализ данных	1	2	8	11	
3	Python и R, как языки для анализа данных	2	4	10	16	
4	OLAP (OnLine Analytical Processing)	2	4	10	16	
5	Интернет вещей (IoT) и BigData	1	6	11	18	
6	Компьютерное зрение (получение, обработка, анализ)	1	6	10	17	
7	Моделирование в Python	1	4	12	17	
8	Hadoop	2	4	12	18	
9	NoSQL базы данных	1	4	10	15	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
Итого		12	38	130	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и контроля.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1. Введение в теорию больших данных

- Технологии и методы ИИ
- Принципы работы с большими данными
- Преимущества, недостатки и примеры BigData
- BigData в сельском хозяйстве
- Характеристики больших данных
- Экосистема больших данных

Тема 2. Введение в анализ данных

- Основные определения в анализе данных
- Структурные формы (структурированные, неструктурированные, полуструктурированные данные)
- Жизненный цикл данных

Тема 3. Python и R, как языки для анализа данных

- Обзор инструментов для анализа данных
- Основные архитектурные черты языков программирования Python и R
- Статистический анализ в R, Python
- Знакомство с популярными библиотеками анализа данных в R и Python. Установка и подключение библиотек.
- SciPy, Pandas, StatsModels, Matplotlib, Seaborn, Plotly, Scikit-Learn, Keras в Python

Тема 4. OLAP (OnLine Analytical Processing)

- OLAP и многомерный анализ данных
- Многомерная модель данных
- Принцип работы OLAP-систем
- Хранилища данные (многомерные, реляционные, гибридные)
- Требования к OLAP-системам. Преимущества OLAP-систем

Тема 5. Интернет вещей (IoT) и BigData

- Экосистема IoT
- IoT в сельском хозяйстве
- Архитектура IoT-систем
- Сбор малых данных в IoT
- IoT с BigData

Тема 6. Компьютерное зрение (получение, обработка, анализ)

- Задачи компьютерного зрения
- Компьютерное зрение в отрасли сельского хозяйства (примеры, реализация)
- Машинное зрение
- Подготовка, обработка и анализ изображений
- Цветовые пространства
- Детектирование, сегментация.
- Нормализация и бинаризация

- OpenCV в Python (обзор, практическое применение)
- Коррекция геометрии, модели шума, борьба с аддитивным шумом
- Базовые подходы к шумоподавлению
- Практическая реализация алгоритмов поиска похожих изображений

Тема 7. Моделирование в Python

- Регрессия (линейная регрессия, логистическая регрессия)
- Градиентный спуск, полиномиальная регрессия и регуляция
- Регуляризация, настройка гиперпараметров и уменьшение размерности

Тема 8. Hadoop

- Big Data и MapReduce. Введение
- Hadoop. Основы
- HDFS - распределённая файловая система
- MapReduce (введение)
- MapReduce (алгоритмы)
- MapReduce (графы)
- Введение в Pig и Hive

Тема 9. NoSQL базы данных

- NoSQL базы данных
- MongoDB (установка базы данных / введение / типы данных)
- MongoDB (создание базы данных / коллекции и документы)
- MongoDB (основы программирования)
- MongoDB (основы программирования / добавление данных в коллекцию)
- MongoDB (основы программирования / выборка данных из коллекции)
- MongoDB (основы программирования / обновление и удаление данных)
- MongoDB (основы программирования / объединение запросов в БД)
- MongoDB (основы программирования / поиск на совпадение в тексте)
- MongoDB (основы программирования / моментальная обработка данных)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

- 1 Сидорова, Н. П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных : учебное пособие / Н. П. Сидорова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-4499-0799-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149436>.
2. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0946-1. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2096940>

– Режим доступа: по подписке.



4.2. Список дополнительной литературы

- ✓1 Лебедев, А. С. Методы Big Data: учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182452..>
- ✓2 Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных: учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145102.>
- ✓3 Нурматова, Е. В. Управление большими базами данных и высоконагруженными системами: учебное пособие / Е. В. Нурматова, Р. Ф. Халабия, Л. В. Бунина. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019. — 120 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171496.>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	The R Project for Statistical Computing	https://www.r-project.org/
2	MySQL	https://dev.mysql.com/doc/
3	InfoWorld	https://www.infoworld.com/category/big-data/
4	Data Science Weekly	https://www.datascienceweekly.org/
5	Хабр	https://habr.com/ru/post/412453/?

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

1. Прикладной искусственный интеллект в животноводстве: методические указания по выполнению практических занятий, контрольной и самостоятельной работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт цифровых технологий; составители: М.А.Чечушкова, М.П.Меркушкина — Новосибирск, 2025.- 24 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

* Применение интерактивной доски и проектора.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	LibreOffice	Свободно-распространяемая
2	OpenOffice	Свободно-распространяемая
2	Браузер Mozilla Fire Fox	Mozilla Public Licence
3	Файловый менеджер FreeCommander	Свободно-распространяемая
4	Среда статистического программирования R	Свободно-распространяемая

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентации	В соответствии с темами лекций	Количество слайдов различное в каждой презентации

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
НК-302	Компьютерный класс: аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Компьютер - 15 шт.; проектор; доска ученическая; мебель учебная - 16 шт.; доска интерактивная; веб-камера с микрофоном; колонки акустические

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Условием допуска к экзамену является посещение не менее 50% академических часов в рамках контактной работы. Для получения оценки «отлично» необходимо правильно решить практическую задачу с использованием ПО и ответить на два теоретических вопроса, «хорошо» - решить практическую задачу и ответить на один теоретический вопрос, «удовлетворительно» - решить практическую задачу. При отсутствии решения практической задачи выставляется отметка «удовлетворительно».

Промежуточный контроль проводится с целью установления уровня освоения материала по самостоятельным разделам в виде контрольных работ и выполнения заданий на семинарских занятиях.

Итоговый контроль — оценка уровня освоения дисциплины по окончании её изучения в форме экзамена в устной форме. Описание шкалы оценивания:

Критерии оценивания устного ответа на экзаменационные вопросы:

«5» (отлично) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки, и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) — дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ чётко структурирован, логичен, изложен в терминах науки, Однако допущены незначительные ошибки ли недочёты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) — дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий явлений, в следствии непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекций.

«2» (неудовлетворительно) — студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет выделять аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от 25.12.2025 № 10.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной биоинформатики протокол от «14» января 2026 г. № 5

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Камалдинов Е.В.

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)



подпись

Чечушкова М.А.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от « » 20 г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «____» _ 20__ г. № _____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета

(должность)

подпись

ФИО