

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 16:49:59
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Аграрно-технологический институт
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В БИОИНФОРМАТИКУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

35.03.04 АГРОНОМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта» входит в программу бакалавриата «Биотехнология растений» по направлению 35.03.04 «Агрономия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Вечерне-заочное отделение АТИ. Дисциплина состоит из 10 разделов и 17 тем и направлена на изучение повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур при помощи информационных технологий

Целью освоения дисциплины является изучение научных и практических основ биоинформационных подходов для генетических основ селекции растений, биотехнологии, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции с помощью информационных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач;
УК-12	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-12.1 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных; УК-12.2 Имеет практический опыт поиска, восприятия, хранения, анализа, передачи информации и данных с помощью цифровых средств, алгоритмов и прикладных программ с целью решения поставленных задач;
ПК-1	Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	ПК-1.2 Проводит статистическую обработку результатов опытов; ПК-1.3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-12	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Цифровая грамотность;	Research Methodology and Manuscript Design;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Цифровая грамотность; Психология и педагогика**;	Философия; Research Methodology and Manuscript Design; Основы научных исследований в агрономии с элементами проектной деятельности; Технологическая практика; Ознакомительная практика по защите растений; Ознакомительная практика по растениеводству; Ознакомительная практика по почвоведению с основами геологии; Преддипломная практика;
ПК-1	Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов		Почвоведение с основами геологии; Селекция и семеноводство; Растениеводство; Земледелие; Защита растений; Основы научных

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			исследований в агрономии с элементами проектной деятельности; Биотехнология; <i>Методика опытного дела**</i> ; <i>Планирование эксперимента**</i> ; Research Methodology and Manuscript Design; Технологическая практика; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч.	32		32
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		16
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	22		22
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч.	32		32
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	16		16
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	31		31
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Предмет и задачи биоинформатики. Банки данных генетических текстов	1.1	Поиск информации по биомедицине в интернете. Базы и банки данных генетической информации. PubMed и GenBank. Поиск в банках данных GenBank, EMBL	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Основные алгоритмы биоинформатики. Сравнение последовательностей генетических макромолекул	2.1	Выравнивание. Парное и множественное выравнивание последовательностей. Задачи сравнения последовательностей генетических макромолекул. Алфавит ДНК, РНК и аминокислот. Трудоемкость	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Выравнивание. Локальное и глобальное выравнивание пары символьных последовательностей.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Парное и множественное выравнивание последовательностей. Алгоритмы динамического программирования и программы выравнивания (FASTA)	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Анализ эволюции генов	3.1	Филогенетические деревья. Анализ соотношения видов на основе сравнения последовательностей ДНК. Принципы построения и визуализация филогенетических деревьев.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Задачи поиска геномных повторов	4.1	Анализ структуры генетических текстов. Структура повторов в тексте. Tandemные и диспергированные повторы	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Повторы в обобщенном алфавите (для аминокислотных последовательностей) Обобщенные алфавиты. 15-буквенный алфавит ДНК IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Структура гена	5.1	Кодирующие части и экзонинтронная структура гена. Предсказание структуры гена. Оценки сложности генетического текста. Примеры работы программ предсказания, запись структуры гена в банках данных. Определения и оценки сложности текста по Колмогорову, по методу Лемпеля-Зива. Энтропия Шеннона	ЛК, ЛР, СЗ
		5.2	Лингвистическая сложности текста. Эмпирические оценки сложности, программная реализация Кластер генов, мобильные элементы (https://genome.ucsc.edu) Компьютерные программы поиска повторов в геноме - REPuter Complexity TRF (Tandem Repeat Finder)	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 6	Вторичная структура РНК	6.1	Расчет вторичной структуры РНК. Петли и шпильки вторичной структуры. Формат записи вторичной структуры. Визуализация. Вторичная структура РНК. Программы предсказания вторичной структуры РНК RNAfold MFold RNAstructure	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 7	Структура и функция белка	7.1	Вторичная и третичная структура белка. Альфа-спирали и бета-листы. Предсказание вторичной структуры по аминокислотной последовательности. Пространственная структура белка. Банк данных структур PDB. Карточка данных в формате PDB.	ЛК, ЛР, СЗ
		7.2	Визуализация структуры, пространственное выравнивание структур белков. Базы данных структурной и функциональной аннотации	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			белков	
Раздел 8	Генные и метаболические сети	8.1	Определение генной сети. Теоретико-графическое представление. Примеры визуализации. GeneNet, KEGG, STRING, Cytoscape Примеры динамических моделей генных сетей	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 9	Генные онтологии	9.1	Группы онтологий - клеточные компартменты, молекулярные функции, биологические процессы. Международный консорциум и базы данных GO. Инструменты анализа генных онтологий AmiGO, DAVID, PANTHER.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 10	Технологии секвенирования и представление геномной информации.	10.1	Анализ профилей ChIP-seq и поиск сайтов связывания транскрипционных факторов. Геномный браузер UCSC Genome Browser. Представление информации – геномных профилей на хромосоме	ЛК, ЛР, СЗ
		10.2	Основы технологий высокопроизводительного секвенирования ДНК. Прочтения ДНК и их хранение в базах данных. Архив GEO NCBI - Gene Expression Omnibus	ЛК, ЛР, СЗ
		10.3	Задачи биоинформатики, требующие высокопроизводительных компьютерных вычислений: Расчет геномных профилей ChIP-seq. Задачи структурного сравнения белков. Задачи молекулярной динамики. Технологии секвенирования на основе микроципов, SAGE/CAGE и RNA-seq	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для	Аудитория для самостоятельной работы	

самостоятельной работы	обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	
------------------------	---	--

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Часовских Н.Ю. Биоинформатика : учебник / Н.Ю. Часовских ; Часовских Н.Ю. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. URL:

https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=518626&idb=0

2. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России : монография / Е. В. Рудой, М. С. Петухова, С. В. Рюмкин [и др.]. — Новосибирск : НГАУ, 2021. — 138 с. — ISBN 978-5-94477-295-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301274> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Проценко Владимир Данилович. Математическая биология, биоинформатика (программы подготовки аспирантов) : учебно-методическое пособие / В. Д. Проценко, Е. А. Лукьянова. - Электронные текстовые данные. - М. : РУДН, 2016. - 69 с. - 98.86. URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=453429&idb=0

2. Общая генетика : учебное пособие для вузов / Е. А. Вертикова, В. В. Пыльнев, М. И. Попченко, Я. Ю. Голиванов ; под редакцией Е. А. Вертикова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-507-50661-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454442> (дата обращения: 25.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Введение в биоинформатику с использованием искусственного интеллекта».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Терентьев Валентин Михайлович <i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<i>Должность БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	<i>Фамилия И.О.</i>