

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2026 15:04:36
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

(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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в биоинформатику» входит в программу бакалавриата «Биотехнология растений» по направлению 35.03.04 «Агрономия» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. 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» 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-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-12.2 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-8	Способен разработать экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов	ПК-8.1 Выбирает оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями; ПК-8.2 Учитывает экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в биоинформатику» 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».

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		Работа с литературой и оформление рукописей;
ПК-8	Способен разработать экологически обоснованные интегрированные системы защиты растений и агротехнические мероприятия по улучшению фитосанитарного состояния посевов		Защита растений; Энтомология;

* - 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» 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» 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

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в биоинформатику» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	4		4
Лекции (ЛК)	2		2
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	2		2
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	64		64
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	4		4
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	Наименование темы		Содержание 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. Тандемные 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	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				структура РНК. Программы предсказания вторичной структуры РНК RNAfold MFold RNAstructure	
Раздел 7	Структура и функция белка	7.1	Вторичная и третичная структура белка.	Альфа-спирали и бетанити. 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 белков	ЛК, ЛР, СЗ
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 микрочипов, 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 самостоятельной работы	Аудитория для 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. 1. Введение в биоинформатику А. Леск ; Пер. с англ. под ред. А.А.Миронова, В.К.Швядаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. : ил.
2. 2. Биоинформатика Володченкова, Л. А. Биоинформатика : учебное пособие : / Л. А. Володченкова ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2018. – 44 с.

Дополнительная литература:

1. Китаёв, Ю. А. Управление рисками в агропромышленном комплексе региона : монография / Ю. А. Китаёв, О. В. Китаёва, А. А. Сидоренко. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-6047966-9-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332027> (дата обращения: 20.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : учебное пособие / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951> (дата обращения: 20.03.2026). — 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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Введение в биоинформатику».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Орлов Ю.Л.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор агробиотехнологического
департамента

Должность БУП

Подпись

Пакина Е.Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Пакина Е.Н.

Фамилия И.О.