

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.12.2025 16:43:54  
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

### ГЕНОМИКА И ТРАНСКРИПТОМИКА

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### 06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Геномика и транскриптомика» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Агробιοтехнологический департамент. Дисциплина состоит из 7 разделов и 22 тем и направлена на изучение современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов и транскриптомов.

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции транскриптомов, ознакомление с универсальными принципами построения и функционирования геномов и транскриптомов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Геномика и транскриптомика» 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<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|-------|---|---|
| ОПК-3 | Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;  | ОПК-3.2 Владеет методиками исследования макромолекул и экспериментальной работы с макромолекулами;  |
| ОПК-4 | Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования; | ОПК-4.2 Умеет определять и описывать свойства биологических объектов, полученных экспериментальным путем, для их дальнейшего анализа;   |
| ПК-2  | Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов в прикладных целях  | ПК-2.2 Способен использовать имеющиеся знания молекулярно-генетического анализа в научно-исследовательской деятельности;<br>ПК-2.3 Способен выбирать среди методов молекулярно-генетического анализа наиболее перспективные и использовать их для решения прикладных задач; |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Геномика и транскриптомика» относится к обязательной части 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 «Геномика и транскриптомика».

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

| <b>Шифр</b> | <b>Наименование компетенции</b>   | <b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>                     | <b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>   |
|-------------|---|--|---|
| ОПК-3       | Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований;  | Молекулярная биология;<br>Биохимия;<br>Биофизика;<br>Программирование; | Ознакомительная практика по генной инженерии;<br>Физико-химические методы в биологии;<br>Протеомика и метаболомика;<br>Программирование;<br>Программное обеспечение для биоинформатики;                   |
| ОПК-4       | Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования; | Молекулярная биология;   | Сельскохозяйственная биотехнология;<br>Иммунитет растений;<br>Протеомика и метаболомика;<br>Алгоритмы в биоинформатике;<br>Программное обеспечение для биоинформатики;                                    |
| ПК-2        | Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов в прикладных целях  | Генетика;<br>Молекулярная биология;                                    | Проектно-технологическая практика;<br>Практикум по генной инженерии;<br>Метагеномика;<br>Методы редактирования генома;<br>Протеомика и метаболомика;<br>Генная инженерия;<br>Практическая биоинформатика; |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геномика и транскриптомика» составляет «5» зачетных единиц.

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) |
|---|--------------|-----|-------------|
|   |              |     | 5           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 85           |     | 85          |
| Лекции (ЛК)                               | 34           |     | 34          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 51           |     | 51          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 0            |     | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 77           |     | 77          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18           |     | 18          |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.        | 180 | 180         |
|   | зач.ед.      | 5   | 5           |

## 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      | Введение в технологии геномики                | 1.1                       | Краткая история геномики                                    | ЛК, ЛР              |
|               |   | 1.2                       | Обзор технологий секвенирования                             | ЛК, ЛР              |
|               |   | 1.3                       | Применение геномики в научных исследованиях                 | ЛК, ЛР              |
| Раздел 2      | Секвенирование и сборка генома                | 2.1                       | Подготовка образцов и методология для секвенирования генома | ЛК, ЛР              |
|               |   | 2.2                       | Подходы к сборке генома                                     | ЛК, ЛР              |
|               |   | 2.3                       | Оценка качества сборки генома                               | ЛК, ЛР              |
| Раздел 3      | Аннотирование генома и сравнительная геномика | 3.1                       | Структурная аннотация геномов                               | ЛК, ЛР              |
|               |   | 3.2                       | Функциональная аннотация и предсказание генов               | ЛК, ЛР              |
|               |   | 3.3                       | Выявление ортологий и сравнительная геномика                | ЛК, ЛР              |
|               |   | 3.4                       | Эволюция и филогенетические связи                           | ЛК, ЛР              |
| Раздел 4      | Анализ вариаций и функциональная геномика     | 4.1                       | Обнаружение генетических вариаций                           | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.2                       | Анализ сцепления и GWAS                                     | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.3                       | Методы функциональной геномики                              | ЛК, ЛР              |
|               |   | 4.4                       | Связь генотипа с фенотипом                                  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 5      | Введение в транскриптомику                    | 5.1                       | Основы экспрессии и регуляции генов                         | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.2                       | Обзор методов транскриптомики                               | ЛК, ЛР              |
|               |   | 5.3                       | Экспериментальный дизайн для транскриптомики                | ЛК, ЛР              |
| Раздел 6      | Секвенирование и анализ РНК                   | 6.1                       | Подготовка образцов и методика для РНК-секвенирования       | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.2                       | Количественная оценка и дифференциальная экспрессия         | ЛК, ЛР              |
|               |   | 6.3                       | Функциональный анализ транскриптомных данных                | ЛК, ЛР              |
| Раздел 7      | Применение геномики и транскриптомики         | 7.1                       | Примеры в исследованиях растений                            | ЛК, ЛР              |
|               |   | 7.2                       | Примеры в исследованиях животных                            | ЛК, ЛР              |

\* - 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. | Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной |

|             |   |  |
|-------------|---|--|
|             |   | <p>мебели; технические средства: Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (T100 Thermal Cycler); ДНК-амплификатор «Терцик» с цифровым дисплеем; Трансиллюминатор ЕСХ-15С; Центрифуга Eppendorf 5418 с ротором F-45-18-11 в комплекте; Камеры Helicon для электрофореза; Источник питания ДНК Технологии; Весы Ohaus Scout Pro; Магнитная мешалка с подогревом MR 3001 (Heidolph); Холодильник Бирюса-6; Набор дозаторов – 15 шт. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).</p> |
| Лаборатория | <p>Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.</p> | <p>Лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100 (T100 Thermal Cycler); ДНК-амплификатор «Терцик» с цифровым дисплеем; Трансиллюминатор ЕСХ-15С; Центрифуга Eppendorf 5418 с ротором F-45-18-11 в комплекте; Камеры Helicon для электрофореза; Источник питания ДНК</p>  |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
|                            |  | Технологии; Весы Ohaus Scout Pro; Магнитная мешалка с подогревом MR 3001 (Heidolph); Холодильник Бирюса-6; Набор дозаторов – 15 шт. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams).   |
| 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. | Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства (16 рабочих мест): Интерактивный комплекс - интерактивная доска Triumph Board с проектором Optoma. Виртуальный лабораторный практикум «Физикон». Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/Office 365, Teams). |

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2022. — 746 с. — ISBN 978-5-93208-607-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319169>
2. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2022. — 689 с. — ISBN 978-5-93208-608-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319172>
3. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебное пособие : в 3 томах / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского под редакцией Н. Б. Гусева. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022 — Том 3 : Пути передачи информации — 2022. — 441

с. — ISBN 978-5-93208-609-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319175>

4. Кребс, Д. Г. Гены по Льюину : учебное пособие / Д. Г. Кребс, С. Килпатрик ; перевод с английского под редакцией Д. В. Ребрикова, Н. Ю. Усман ; художник В. Е. Шкерин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 922 с. — ISBN 978-5-93208-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172253>

*Дополнительная литература:*

1. Клетки по Льюину : учебное пособие / под редакцией Л. Кассимерис [и др.]. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 1059 с. — ISBN 978-5-00101-961-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249926>

2. Генетические основы селекции растений : монография : в 4 томах. — Минск : Белорусская наука, [б. г.]. — Том 4 : Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия — 2014. — 653 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90618>

3. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / Под ред. Вл.В.Кузнецова и др. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2011, 2012. - 487 с. - (Методы в биологии).

*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](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Знаниум» <https://znaniyum.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 «Геномика и транскриптомика».

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

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Геномика и транскриптомика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.



**РАЗРАБОТЧИК:**

|                       |                |  |
|-----------------------|----------------|--|
| <hr/>                 | <hr/>          | <hr/>  |
| <i>Должность, БУП</i> | <i>Подпись</i> | <i>Кезимана Парфэ</i><br><i>Фамилия И.О.</i> |

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

|  |                |  |
|--|----------------|--|
| <hr/>  | <hr/>          | <hr/>  |
| <i>Заведующий кафедрой</i><br><i>Должность БУП</i> | <i>Подпись</i> | <i>Пакина Елена Николаевна</i><br><i>[М]](вн. совм.) Директор 1</i><br><i>Фамилия И.О.</i> |

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

|  |                |   |
|--|----------------|---|
| <hr/>  | <hr/>          | <hr/>   |
| <i>Директор</i><br><i>агробιοтехнологического</i><br><i>департамента, профессор</i><br><i>Должность, БУП</i> | <i>Подпись</i> | <i>Пакина Елена Николаевна</i><br><i>Фамилия И.О.</i> |