

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Дата подписания: 11.12.2025 16:44:49

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

Аграрно-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФЕНОМИКА

(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 «Феномика» входит в программу специалитета «Биоинженерия и биоинформатика» по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» и изучается в 9 семестре 5 курса. Дисциплину реализует Агробиотехнологический департамент. Дисциплина состоит из 4 разделов и 12 тем и направлена на изучение современной феномики как биологической дисциплины, фокусирующейся на систематическом исследовании и глубоком анализе структуры фенотипов.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний, составляющих биологическую основу высшего образования, о современной феномике как биологической дисциплине, фокусирующейся на систематическом исследовании и глубоком анализе структуры, разнообразия, эволюции, взаимосвязей, закономерностей существования и систематики фенотипов, в процессе их формирования и развития в онтогенезе и модификации в ответ на изменение условий окружающей среды.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Феномика» 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) |
|------|---|---|
| ПК-3 | Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов | ПК-3.1 Знает закономерности возникновения и распространения наследственных признаков среди биологических объектов; ПК-3.3 Формирует решения прикладных задач на основании результатов обработки данных о механизмах регуляции и функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов; |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Феномика» 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 «Феномика».

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

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|--|--|
| ПК-3 | Способен формировать решения, основанные на результатах обработки данных о механизмах регуляции и | Проектно-технологическая практика; Ветеринарная иммунология; <i>Фитопатология**;</i> <i>Патология животных**;</i> | Проектно-технологическая практика; Практическая биоинформатика; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|-------------|---|--|---|
| | функционировании генов, влияющих на продуктивность животных и растений и развитие наследственных признаков биологических объектов | Метагеномика; Селекция; Нанобиотехнологии и основы тканевой инженерии; | |

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Феномика» составляет «3» 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) | |
|--|----------------|-------------|------------|
| | | 9 | |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i> | 54 | 54 | |
| Лекции (ЛК) | 18 | 18 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 36 | 36 | |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18 | 18 | |
| Общая трудоемкость дисциплины | ак.ч. | 108 | 108 |
| | зач.ед. | 3 | 3 |

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 | 1.1 | Введение в теорию феномики. История развития феномики. Феномика как наука. Разделы и задачи феномики; основные понятия феномики, направления, методы. | ЛК, ЛР |
| | | 1.2 | Теория феномики и связь ее с другими разделами биологии. Инструментарий и методы фенотипирования. | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Специальные методы исследования в феномике. Флуоресцентная микроскопия, хемилюминометрия, акустоспектрометрия, ультразвуковые исследования для решения фундаментальных и прикладных проблем. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2 | Фенотипирование различных организмов | 2.1 | Методы лабораторного фенотипирования модельных живых систем. Особенности фенотипирования с использованием подходов световой, звуковой и электронной микроскопии | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Фенотипирование растительных систем. Объекты, цели и задачи феномики растений. Методологии, особенности, технические подходы и оборудование. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Феномные платформы. Лабораторные, тепличные и полевые программно-аппаратные комплексы высокопроизводительного фенотипирования. | ЛК, ЛР |
| | | 2.4 | Фенотипирование животных систем и микроорганизмов. Объекты, цели и задачи фенотипирования животных. Фундаментальные и прикладные аспекты исследований в области феномики животных. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Анализ феноменных данных живых систем | 3.1 | Информационные подходы в феномике. Основные типы программного обеспечения, используемые в феномике. | ЛК, ЛР |
| | | 3.2 | Системы искусственного интеллекта в феномике. Использование методов искусственного интеллекта и сверточных нейронных сетей. | ЛК, ЛР |
| Раздел 4 | Проектирование фенотипических моделей и дизайн фенотипов живых систем | 4.1 | Модели живых систем. Формирование, проектирование и оценка статистических, математических, динамических фенотипических моделей. | ЛК, ЛР |
| | | 4.2 | Фенотипические 3Д модели. Построение и анализ 3Д моделей живых систем. Динамика и прогноз развития синтетических моделей. | ЛК, ЛР |
| | | 4.3 | Моделирование фенотипа. Проектирование, дизайн и анализ 3Д фенотипических моделей. Динамика, прогноз развития моделей фенотипов живых систем. | 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. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; технические средства: 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). |
| Лаборатория | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием. | Тепличный комплекс для проведения практических занятий. Комплект специализированной мебели; технические средства: Климатическая камера Binder KBW 240°Холодильник фармацевтический НУС-260". 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 (10 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. Демидчик, В.В. Феномика растений: фундаментальные основы, программно-аппаратные платформы и методы машинного обучения / В.В. Демидчик [и др.] // Физиология растений. - 2020. - Т. 67, № 3. - С. 227-245.
2. Цаценко Л. В. Изображение растений, как материал для анализа в генетике и селекции / Л. В. Цаценко. – Германия : Ламберт Академик Пресс, 2014 – 85с.
3. Phenomics / J. M. Hancock. - New York: CRC Press, 2014. - 277 p.
4. Li, L. A Review of imaging techniques for plant phenotyping / L. Li, Q. Zhang, D. Huang // Sensors. - 2014. - Vol. 14. - P. 20078-20111.
5. Baes, C. The Future of phenomics / C. Baes, F. Schenkel // Animal Frontiers. - 2020. - Vol. 10, № 2. - P. 4-5.

Дополнительная литература:

1. Plant phenotyping and phenomics for plant breeding / J. Doonan et al. - Lausanne: Frontiers in Plant Science, 2018. - 368 p.
2. Pieruschka, R. Plant phenotyping: past, present, and future / R. Pieruschka, U. Schurr // Plant Phenomics. - 2019. - Vol. 2. - P. 1-6.
3. Cole, J.B. The Future of phenomics in dairy cattle breeding / J.B. Cole [et al.] // Animal Frontiers. - 2020. - Vol. 10, № 2. - P. 37-44.
4. Donelli, G. Phenotyping and genotyping are both essential to identify and classify a probiotic microorganism / G. Donelli, C. Vuotto, P. Mastromarino // Microbial Ecology in Health and Disease. - 2013. - Vol. 24. - P. 1-8.

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 «Феномика».

* - 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 «Феномика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Директор
Агробиотехнологического
департамента

Должность, БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Пакина Елена Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор Аграрно-
технологического института

Должность, БУП

Подпись

**Довлетярова Эльвира
Анварбековна**

Фамилия И.О.