

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.05.2024 15:30:26
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

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	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Ветеринарная иммунология; <i>Фитопатология**;</i> <i>Патология животных**;</i>	Технологическая (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
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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, хемилуминометрия, 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 феномных 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 – 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 <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 «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.