

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Юлдашбаев Юсупжан Артыкович

Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 2023.08.21 11:25:24

Уникальный программный ключ:

5fc0f48fbb34735b4d951597ee06994d56e515e6



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института зоотехнии
и биологии
Юлдашбаев Ю.А.



21 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 Геномика животных

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 06.04.01 Биология

Направленность (программа) «Биоинформатика»

Курс: 1

Семестр: 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Регистрационный номер _____

Москва, 2023

Разработчики(и): С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

Д.Д. Лисовая, ассистент

(подпись)

(подпись)

«21» августа 2023 г.

Рецензент: Монахос Г.Ф., к.с.-х.н., ст.н.с.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 06.04.01 Биология и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол №15 от «21» августа 2023 г.

Зав. кафедрой С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета Маланкина Е.Л., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«21» августа 2023 г.

Зав. Отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Бумажный экземпляр ПП, электронные варианты ПП и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ _____ «__» _____ 20__ г

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ..... | 4 |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕНОМИКА ЖИВОТНЫХ», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ | 5 |
| ПО СЕМЕСТРАМ | 5 |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ..... | 10 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 13 |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 13 |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности..... | 13 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 7.1 Основная литература..... | 16 |
| 7.2 Дополнительная литература | 16 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 16 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ | 17 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 17 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 18 |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий..... | 18 |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 18 |

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 «Геномика животных»

для подготовки магистра по направлению 06.04.01 Биология
направленности «Биоинформатика»

Цель освоения дисциплины: изучение основных принципов, технологий и методов анализа геномов растений, а также понимание взаимосвязи генетической информации и биологических процессов для более эффективного использования растительных ресурсов в сельском хозяйстве, научных и медицинских целях.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: 2 профессиональные ПКос-3, ПКос-4 (ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3).

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина Геномика животных изучает генетический материал и гены, которые определяют структуру, функции и взаимодействие животных. В рамках курса изучаются современные методы и технологии молекулярной генетики, геномных исследований и анализа данных в контексте биологии. Студенты ознакомятся со структурой генома животных, включая основные компоненты и процессы, такие как наследование, мутации, рекомбинация и механизмы регуляции генной экспрессии. Важная составляющая дисциплины - изучение механизмов эволюции геномов животных и их адаптации к экологическим условиям. Курс также рассматривает применение геномики животных в сельском хозяйстве и других областях науки.

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины геномика животных заключается в получении знаний о структуре, функции и эволюции геномов животных, а также освоении основных принципов, технологий и методов анализа геномов животных. Основная задача заключается в применении этих знаний в области биологии, сельского хозяйства, экологии и других областях, где проводятся исследования животных на генетическом уровне.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Геномика животных» включена в часть профессионального цикла, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.01). Реализация в дисциплине «Геномика животных» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению 06.04.01 Биология для подготовки магистров направленности «Биоинформатика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геномика животных», являются «Биохимия», «Генетика», «Молекулярная генетика», «Физиология».

Дисциплина «Геномика животных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биоинформатика в селекции животных», «Транскриптомика и протеомика», «Современная селекция растений», «Биоинформатика в селекции животных», «Современная селекция животных».

Особенностью дисциплины является изучение геномов животных, анализ их структуры, функций и взаимодействия с окружающей средой. Эта дисциплина учит применять высокопроизводительные методы секвенирования и анализа геномов для изучения структуры, функции, и регуляции генов, использовать геномные данные для понимания эволюции животных и развития видов.

Рабочая программа дисциплины «Геномика животных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Геномика животных», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|---|--|---|--|--|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | ПКос-3 | Способен самостоятельно в качестве руководителя или члена коллектива организовывать и управлять производственной и научно-исследовательской деятельностью в избранной и смежных предметных областях | ПКос-3.1 научно-методические основы и методы биоинформатики для решения производственных и научно-исследовательских задач в области растениеводства и животноводства | ключевые методы и технологии геномики животных | использовать ключевые методы и технологии геномики животных | навыками работы с ключевыми методами и технологиями геномики животных |
| | | | ПКос-3.2 проводить производственно-технологическую деятельность в области биоинформатики и смежных дисциплин, самостоятельно использовать современные технологии для решения задач профессиональной деятельности | основные методы и подходы геномики животных при работе с нуклеотидными последовательностями | использовать основные методы и подходы геномики животных при работе с нуклеотидными последовательностями | навыками использования основных методов и подходов геномики животных при работе с нуклеотидными последовательностями |
| | | | ПКос-3.3 современные технологии биоинформатики и геномики, применяемые при | алгоритм поиска кодирующих и регуляторных участков в ДНК, | использовать алгоритм поиска кодирующих и регуляторных участков в ДНК, определения и | навыками поиска кодирующих и регуляторных участков в ДНК, определения и |

| | | | | | | |
|----|--------|--|---|--|---|--|
| | | | решении теоретических и практических задач в селекции растений и животных | определения и исследование точечных мутаций | исследование точечных мутаций | исследование точечных мутаций |
| | | ПКос-4.1 специфика полевых и лабораторных работ в соответствии с избранной предметной областью, принципы работы использования оборудования (специализированных пакетов прикладных программ) | ПКос-4.1 специфика полевых и лабораторных работ в соответствии с избранной предметной областью, принципы работы использования оборудования (специализированных пакетов прикладных программ) | основные базы данных нуклеиновых кислот животных, научных статей в сети Интернет | осуществлять критический анализ опубликованной информации, использовать данные нуклеиновых кислот в анализе | навыками использования поисковых систем, и программного обеспечения для анализа нуклеиновых кислот в сети Интернет |
| 2. | ПКос-4 | Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области | ПКос-4.2 проводить эксперименты с использованием исследователяского оборудования (пакетов прикладных программ) | основные типы ДНК-маркеров и технологии молекулярного генотипирования | использовать основные типы ДНК-маркеров и технологии молекулярного генотипирования | навыками использования основных типов ДНК-маркеров и технологий молекулярного генотипирования |
| | | ПКос-4.3 способность оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов | ПКос-4.3 способность оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов | основные типы картирующих популяций, методы их создания, использования для создания генетической карты | использовать основные типы картирующих популяций, методы их создания, использования для создания генетической карты | навыками использования данных молекулярного генотипирования для создания генетической карты |

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость |
|---|--------------|
| | час. |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 108 |
| 1. Контактная работа: | 26,4 |
| Аудиторная работа | 26 |
| <i>в том числе:</i> | |
| лекции (Л) | 8 |
| практические занятия (ПЗ) | 16 |
| консультации перед экзаменом | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 57 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 32,4 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 24,6 |
| Вид промежуточного контроля: | Экзамен |

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо) | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СР |
|---|------------|-------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | Л | ПЗ/С | ПКР | |
| Раздел 1 Геномика животных | 108 | 8 | 16 | 2,4 | 57 |
| Введение в геномику животных | 5 | 1 | - | - | 4 |
| Тема 1. Структуры геномов животных | 5 | 1 | - | - | 4 |
| Тема 2. Генетическая и эволюционная информация геномов животных | 12 | 2 | 4 | - | 6 |
| Тема 3. Регуляция экспрессии генов | 7 | 1 | 2 | - | 4 |
| Тема 4. Функциональная геномика | 18 | 1 | 4 | - | 4 |
| Тема 5. Применение геномики животных | 11,4 | 1 | 4 | - | 6,4 |
| Тема 6. Новые направления и перспективы геномики животных | 7 | 1 | 2 | - | 4 |
| Консультация перед экзаменом | 2 | - | - | 2 | - |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | - | - | 0,4 | - |
| Подготовка к экзамену | 24,6 | - | - | - | 24,6 |
| Итого по дисциплине | 108 | 16 | 8 | 2,4 | 57,6 |

Раздел 1 Геномика животных

Введение в геномику животных

Основные понятия и определения: ДНК, РНК, ген, геном. История развития геномики животных. Современные методы изучения геномов животных.

Тема 1. Структуры геномов животных

Структура генома животных: организация генетического материала, особенности строения хромосом. Хромосомная теория наследования. Основные характеристики генома. Регуляторные регионы генома.

Тема 2. Генетическая и эволюционная информация геномов животных

Гены и их функции. Информация о работе генов и белков. Межвидовые отношения и анализ филогенетической информации. Введение в генетическую и эволюционную информацию геномов животных. Важность генетической и эволюционной информации для понимания биологических процессов. Геномы и их структуры у разных видов животных. Сравнение распределения генов, нуклеотидов и других характеристик геномов разных видов животных. Влияние размера генома на функции организма. Виды генетических изменений и их механизмы. Методы изучения геномов животных. Применение геномных технологий в исследованиях животных.

Тема 3. Регуляция экспрессии генов

Понятие экспрессии генов и ее значение для живых организмов. Основные элементы регуляции экспрессии генов: промоторы, операторы, факторы транскрипции. Механизмы регуляции экспрессии генов в прокариотах: регуляция транскрипции. Регуляция экспрессии генов в эукариотах: механизмы транскрипции и посттранскрипционной регуляции. Роль эпигенетических механизмов (метилирование ДНК, модификация хроматина) в регуляции экспрессии генов. Влияние внешних факторов на экспрессию. Применение знаний о регуляции экспрессии генов в медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и других областях науки и техники.

Тема 4. Функциональная геномика

Генетические методы и инструменты функциональной геномики: геномные и мутагенезные анализы, маркеры, секвенирование ДНК и РНК, анализ экспрессии генов. Механизмы наследования у разных видов животных. Исследование генов, ответственных за развитие и зрелость. Исследование генов, отвечающих за здоровье и болезни. Биоинформатические методы в функциональной геномике.

Тема 5. Применение геномики животных

Геномика и болезни животных. Диагностика заболеваний, используя геномику. Лечение заболеваний, основанное на геномике. Применение геномики жи-

вотных в научных исследованиях. Геномная селекция в животноводстве. Исследование генетических механизмов у животных. Геномика и сохранение биоразнообразия животных. Геномика и адаптация животных к изменяющейся среде. Геномика и популяционная генетика животных. Геномика и создание новых продуктов животноводства. Геномика и качество продуктов питания. Геномика и устойчивое развитие промышленности

Тема 6. Новые направления и перспективы геномики животных

Новые методы геномного анализа: секвенирование следующего поколения, метагеномика, микроспутниковая геномика и другие. Перспективы геномики животных в медицинских исследованиях: генетические болезни, генетическое тестирование и генетические маркеры расположения. Геномика животных в сельском хозяйстве: генетическая селекция, расчёт родословной, определение родových связей. Геномика животных в экологии: изучение популяций, мониторинг популяций и угроз, выявление видового разнообразия. Этические и правовые вопросы использования геномики животных: биобезопасность, использование генетически модифицированных организмов и защита интеллектуальной собственности.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/ практических/ семинарских занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------|---|---|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | Раздел 1. Геномика животных | | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос, контрольная работа | 26,4 |
| 1 | Введение в геномику животных | Лекционное занятие №1 Введение в геномику растений | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |
| 2 | Тема 1. Структуры геномов животных | Лекционное занятие №2. Геном растений | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |
| 3 | Тема 2. Генетическая и эволюционная информация геномов животных | Лекционное занятие №3. Методы изучения генома растений | ПКос-3, ПКос-4 | | 2 |
| | | Практическое занятие №1. Методы изучения генома растений | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос | 4 |
| 4 | Тема 3. Регуляция | Лекционное занятие №4. Регуляция экспрессии генов | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/ практических/ семинарских занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|-------------------------|------------------------------|--------------|
| | экспрессии генов | Практическое занятие №2. Регуляция экспрессии генов | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос | 2 |
| 5 | Тема 4. Функциональная геномика | Лекционное занятие №5. Функциональная геномика | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |
| | | Практическое занятие №2. Функциональная геномика | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос | 4 |
| 6 | Тема 5. Применение геномики животных | Лекционное занятие №6. Генетические маркеры и карты генома | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |
| | | Практическое занятие №3. Генетические маркеры и карты генома | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос | 4 |
| 7 | Тема 6. Новые направления и перспективы геномики животных | Лекционное занятие №7. Геномика и селекция растений | ПКос-3, ПКос-4 | | 1 |
| | | Практическое занятие №4. Геномика и селекция растений | ПКос-3, ПКос-4 | устный опрос | 2 |
| | | Итоговая контрольная работа по темам 1-6 | ПКос-3, ПКос-4 | контрольная работа | 0,4 |

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | Название раздела, темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|-----------------------------------|---|---|
| Раздел 1 Геномика животных | | |
| 1. | Введение в геномику животных | Основные понятия и определения: ДНК, РНК, ген, геном. История развития геномики животных. Современные методы изучения геномов животных. ПКос-3, ПКос-4 |
| 2. | Тема 1. Структуры геномов животных | Структура генома животных: организация генетического материала, особенности строения хромосом. Хромосомная теория наследования. Основные характеристики генома. Регуляторные регионы генома. ПКос-3, ПКос-4 |
| 3. | Тема 2. Генетическая и эволюционная информация геномов животных | Гены и их функции. Информация о работе генов и белков. Межвидовые отношения и анализ филогенетической информации. Введение в генетическую и эволюционную информацию геномов животных. Важность генетической и эволюционной информации для понимания биологических процессов. Геномы и их структуры у разных видов животных. Сравнение распределения генов, нуклеотидов и других характеристик геномов разных видов животных. Влияние размера генома на функции организма. Виды генетических |

| № п/п | Название раздела, темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|----------|---|--|
| | | изменений и их механизмы. Методы изучения геномов животных. Применение геномных технологий в исследованиях животных. ПКос-3, ПКос-4 |
| 4. | Тема 3. Регуляция экспрессии генов | Понятие экспрессии генов и ее значение для живых организмов. Основные элементы регуляции экспрессии генов: промоторы, операторы, факторы транскрипции. Механизмы регуляции экспрессии генов в прокариотах: регуляция транскрипции. Регуляция экспрессии генов в эукариотах: механизмы транскрипции и посттранскрипционной регуляции. Роль эпигенетических механизмов (метилование ДНК, модификация хроматина) в регуляции экспрессии генов. Влияние внешних факторов на экспрессию. Применение знаний о регуляции экспрессии генов в медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и других областях науки и техники. ПКос-3, ПКос-4 |
| 5. | Тема 4. Функциональная геномика | Генетические методы и инструменты функциональной геномики: геномные и мутагенезные анализы, маркеры, секвенирование ДНК и РНК, анализ экспрессии генов. Механизмы наследования у разных видов животных. Исследование генов, ответственных за развитие и зрелость. Исследование генов, отвечающих за здоровье и болезни. Биоинформатические методы в функциональной геномике. ПКос-3, ПКос-4 |
| 6. | Тема 5. Применение геномики животных | Геномика и болезни животных. Диагностика заболеваний, используя геномику. Лечение заболеваний, основанное на геномике. Применение геномики животных в научных исследованиях. Геномная селекция в животноводстве. Исследование генетических механизмов у животных. Геномика и сохранение биоразнообразия животных. Геномика и адаптация животных к изменяющейся среде. Геномика и популяционная генетика животных. Геномика и создание новых продуктов животноводства. Геномика и качество продуктов питания. Геномика и устойчивое развитие промышленности. ПКос-3, ПКос-4 |
| 7. | Тема 6. Новые направления и перспективы геномики животных | Новые методы геномного анализа: секвенирование следующего поколения, метагеномика, микроспутниковая геномика и другие. Перспективы геномики животных в медицинских исследованиях: генетические болезни, генетическое тестирование и генетические маркеры расположения. Геномика животных в сельском хозяйстве: генетическая селекция, расчёт родословной, определение родových связей. Геномика животных в экологии: изучение популяций, мониторинг популяций и угроз, выявление видового разнообразия. Этические и правовые вопросы использования геномики животных: биобезопасность, использование генетически модифицированных организмов и защита интеллектуальной собственности. ПКос-3, ПКос-4 |

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) | |
|-------|---|---|-----------------------------------|
| 1. | Тема 2. Генетическая и эволюционная информация геномов животных | ПЗ | Интерактивная форма: мастер-класс |
| 2. | Тема 4. Функциональная геномика | ПЗ | Интерактивная форма: мастер-класс |
| 3. | Тема 6. Новые направления и перспективы геномики животных | Л | Проблемная лекция |

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Контрольная работа

Вариант 1

1. Структура генома животных.
2. Метилирование ДНК.
3. Типы регуляции экспрессии генов.
4. Методы изучения геномов животных.

Вариант 2

1. Основные характеристики генома животных.
2. Модификация хроматина.
3. Альтернативный сплайсинг.
4. Виды генетических маркеров.

Вариант 3

1. Хромосомная теория наследования.
2. Секвенирование ДНК.
3. Промоторы и энхансеры.
4. Методы построения физических карт

Вариант 4

1. Влияние размера генома на функции организма.
2. Выравнивание нуклеотидных последовательностей
3. SNP (однонуклеотидные полиморфизмы)
4. Секвенирование РНК

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Основные понятия и определения: ДНК, РНК, ген, геном.
2. История развития геномики животных.
3. Современные методы изучения геномов животных.
4. Структура генома животных: организация генетического материала, особенности строения хромосом.
5. Хромосомная теория наследования.
6. Основные характеристики генома.
7. Регуляторные регионы генома.
8. Гены и их функции.
9. Работа генов и белков.
10. Межвидовые отношения и анализ филогенетической информации.
11. Генетическая и эволюционная информация геномов животных.
12. Важность генетической и эволюционной информации для понимания биологических процессов.
13. Геномы и их структуры у разных видов животных.
14. Сравнение распределения генов, нуклеотидов и других характеристик геномов разных видов животных.
15. Влияние размера генома на функции организма.
16. Виды генетических изменений и их механизмы.
17. Методы изучения геномов животных.
18. Применение геномных технологий в исследованиях животных.
19. Понятие экспрессии генов и ее значение для живых организмов.
20. Основные элементы регуляции экспрессии генов: промоторы, операторы, факторы транскрипции.
21. Механизмы регуляции экспрессии генов в прокариотах: регуляция транскрипции.
22. Регуляция экспрессии генов в эукариотах: механизмы транскрипции и посттранскрипционной регуляции.
23. Роль эпигенетических механизмов (метилование ДНК, модификация хроматина) в регуляции экспрессии генов.
24. Влияние внешних факторов на экспрессию.
25. Применение знаний о регуляции экспрессии генов в медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии и других областях науки и техники.
26. Секвенирование следующего поколения
27. Метагеномика
28. Микроспутниковая геномика.
29. Перспективы геномики животных в медицинских исследованиях.

30.Геномика животных в сельском хозяйстве.

31.Геномика животных в экологии.

32.Этические и правовые вопросы использования геномики животных

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки

Объем рейтинга составляет: за текущий контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины, за рубежный контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины и за итоговый контроль - 40% от нормативного рейтинга дисциплины.

Таблица 7

Система рейтинговой оценки

| Оценочные средства | Баллы | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|----------------|
| | Устный опрос | 0 | 2 | 4 |
| Контрольная работа | 0-4 | 5-6 | 7-8 | 9-10 |
| Экзамен | 0-8 | 9-13 | 14-17 | 18-20 |
| Оценка | Неуд. | Удовл. | Хорошо | Отлично |
| Посещение лекций и практических занятий | | | | |
| Посещаемость | ≤85% | 86-88% | 89-91% | 92-100% |
| Баллы | 0 | 10 | 20 | 30 |

Посещаемость рассчитывается, как отношение числа пропущенных занятий к общему числу занятий.

Максимальное число баллов – 100

Для допуска к сдаче зачета с оценкой по дисциплине необходимо:

- фактический рейтинг семестрового контроля должен составлять более 50% от нормативного рейтинга семестрового контроля для дисциплины ($R_{\text{факт.сем}} > 50\%R_{\text{норм семестр}}$), т.е. должен быть достигнут пороговый рейтинг;
- должен быть выполнен объем аудиторных занятий (включая посещение лекций), предусмотренный учебным планом.

Рейтинговый балл, выставляемый студенту

| | |
|--|------------------------------|
| Рейтинговый балл (в % от макс. балла за дисциплину) | Оценка по традиционной шкале |
| 85,1-100% | Отлично |
| 65,1 – 85 % | Хорошо |
| 60,1 – 65 % | Удовлетворительно |
| Менее 60 % | Неудовлетворительно |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Современные аспекты биотехнологии: [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева - М.: Изд-во РЕАУ-МСХА, 2016. 125 с
2. Генетика с основами селекции [Текст]: учебник для студентов ВУЗов / С. Г. Инге-Вечтомов. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Изд. Н-Л, 2010. - 718 с.
3. Основы биоинформатики [Текст] : учебное пособие / А. В. Смиряев, Л. К. Панкина ; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - М. : МСХА, 2008. - 102 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Геномы [Текст] / Терри А. Браун ; пер. с англ. А.А. Светлова, под ред. д.б.н., проф. А.А. Миронова. - Москва : Институт компьютерных исследований, 2011. - 921 с. : ил ; 25. - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 874-921.
2. Прохоров И.А., Крючков А.В., Комиссаров В.А. Селекция и семеноводство овощных культур. М. Колос. 1997. 480.
3. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хуцацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений. – М.-СПб., 2013. - 477 с.
4. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур: Учебник / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин и др.; Под ред. В.В. Пыльнева М.-СПб., Лань, 2014. - 438 с.
5. Молекулярная биология : учебник для студ. вузов по спец. "Биология" / А. С. Конищев, Г. А. Севастьянова. - М. : Academia, 2003. - 400 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Protein Data Bank, база данных PDB – <http://www.rcsb.org> (открытый доступ)
2. Европейская молекулярно-биологическая лаборатория - <https://www.embl.org/> (открытый доступ)
3. Бесплатная поисковая система по биомедицинским исследованиям PubMed - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (открытый доступ)
4. Сервер Национального центра биотехнологической информации США (NCBI): базы данных GenBank, NCBI Protein Database, UniGene, HomoloGene и др. - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> (<http://www.pubmed.com>) (открытый доступ)
5. DNA Data Bank of Japan - <https://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html>
6. SWISS-PROT, UniProt the protein sequence data bank, база данных UniProt - <http://beta.uniprot.org> (открытый доступ) (открытый доступ)

7. База данных UniProt на сервере Европейского института геномики и протеомики (European Bioinformatics Institute, EBI) – <http://www.ebi.ac.uk/uni-prot> (открытый доступ)
8. Базы данных Swiss-Prot, TrEmbl, UniProt на сервере ExPASy (Expert Protein Analysis System) Швейцарского Института Геномики и протеомики SIB - <http://www.expasy.org/sprot> (открытый доступ)
9. База данных CATH Protein Structure Classification - <http://www.cathdb.info/>
10. NCBI VAST - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Structure/VAST/vast.shtml> (открытый доступ)
11. Классическая и молекулярная биология – <http://molbiol.ru> (открытый доступ)
12. Объединенный Центр вычислительной биологии и геномики, и протеомики, русскоязычный информационный сайт с веб-адресами и краткой характеристикой молекулярно-биологических баз данных – <http://www.jcbi.ru> (открытый доступ)
13. Практическая молекулярная биология – <http://molbiol.edu.ru> (открытый доступ)
14. База данных геномов растений - <https://www.plantgdb.org/>
15. Сервер Центра моделирования молекул Национального Института Здоровья NIH, США – <http://cmm.info.nih.gov/modeling> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы | Автор | Год разработки |
|-------|--|------------------------|---------------|-------|----------------|
| 1 | Программное обеспечение и информационно справочные системы не используются | | | | |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Процесс изучения дисциплины обеспечен аудиторией, оборудованной персональными компьютерами, мультимедийными средствами для демонстрации презентаций и доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки | Столы, стулья, учебная литература |
| Общежитие №5 Комната для самоподготовки | Столы, стулья |

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Основной объем материала студенту необходимо освоить самостоятельно в соответствии с темами для самостоятельной подготовки из таблицы 5. Студенты должны соблюдать дисциплину, вовремя приходить на занятия, представлять на проверку домашнюю работу, готовиться к проверочным и контрольным работам, предусмотренным курсом, проявлять активность на занятиях. Важное место в образовательном процессе занимает самостоятельная работа студентов. Для организации самостоятельной работы студентов по курсу используются современные информационные технологии: размещенные в сетевом доступе комплексы учебных и учебно-методических материалов (программа, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания для самоконтроля), свободный доступ к сети «Интернет» для работы с базами молекулярных данных.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан предоставить и защитить реферат по пропущенной теме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Педагог, проводящий занятия, должен обладать высокой квалификацией и опытом. Необходимо разбираться в нюансах работы, чтобы при необходимости была возможность исправить ошибку студента. Для успешного освоения предмета необходимо периодически организовывать обсуждения и дискуссии по темам дисциплины.

Все практические работы носят строго профессиональный характер. Навыки, полученные при выполнении этих работ, пригодятся студенту на всех этапах обучения, при подготовке выпускной работы магистра и в профессиональной деятельности.

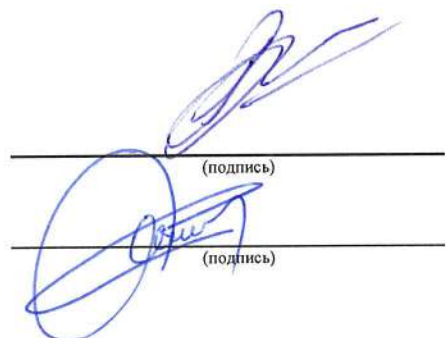
При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования группового способа обучения

на практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследовательских учебных работ. Реализация современного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных интерактивных форм проведения занятий, посещение профильных научно-исследовательских учреждений и повысить интерес к изучению дисциплины. Задачей преподавателя является приведение максимального количества позитивных примеров учреждений и специалистов добившихся высоких результатов в своих отраслях биотехнологии, для стимулирования интереса студентов к углубленному изучению данных дисциплин.

Программу разработал (и):

Лисовая Д.Д., ассистент

Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор



(подпись)

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Геномика животных» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр).

Монахосом Григорием Федоровичем, генеральным директором ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидатом сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Геномика животных» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (*разработчики – Лисовая Дарья Дмитриевна, ассистент, Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедрой, д. с.-х.н., профессор*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Геномика животных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.04.01 Биология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Геномика животных» закреплены **2 компетенции**. Дисциплина «Геномика животных» и представленная Программа способна реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Геномика животных» составляет **3 зачётных единицы (108 часов)**.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Геномика животных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 Биология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Геномика животных» предполагает **7 часов** занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, диспутах и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – **3 источника** (базовый учебник), дополнительной литературой – **7 наименований**, Интернет-ресурсы – **15 источников** и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Геномика животных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Геномика животных».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Геномика животных» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Лисовой Дарьей Дмитриевной, ассистентом и Монахосом Сокрытом Григорьевичем, заведующим кафедрой, д.с.-х.н., профессором соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Монахос Григорий Федорович, генеральный директор ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

«20» августа 2023 г.


(подпись)

