

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2025 15:16:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566a007f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Луцников В.П./

« 14 » сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

/Моргунова Н.Л./

« 14 » сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчик: ассистент, Стрильчук А.А.

ассистент, Кирилина Т.О.

доцент, Зименс Ю.Н..

(подпись)

(подпись)

(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов системы знаний, включающей: навыки и методы работы с международными базами данных геномной информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» дисциплина «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами при получении высшего образования: «Информатика», «Программирование на языках высокого уровня», «Высшая математика», «Введение в специальность», «Биоинформатика в селекции с.-х. животных», «Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных».

Дисциплина «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Дисциплина «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных» направлена на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице:

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п / п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
А семестр						

1	ОПК- 2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей) ОПК-2.4 Использует специализированные знания фундаментальных разделов биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	фундаментальные разделы математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин.	осуществлять поиск алгоритмов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Предлагать способы их решения	методикой разработки и стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников в этой деятельности
2	ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.3 Проводит обработку результатов эксперимента с использованием математических методов	применяемые в практике методы биоинженерии; основы биоинформатики; геномные технологии, применяемые в животноводстве; принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы молекулярного моделирования	получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации; использовать современное научное оборудование в профессиональной области.	методами молекулярного моделирования различных биологических объектов и изучения динамики макромолекул

3	ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	ОПК-5.1 Находит и использует в профессиональной деятельности информацию, накопленную в биологических базах данных по структуре геномов, нуклеиновых кислот и белков ОПК-5.2 Владеет основными биоинформатическими средствами анализа геномной, структурной и другой биологической информации, в том числе специализированным программным обеспечением ОПК-5.3 Анализирует большие массивы информации по биологическим объектам с использованием Big data	способы проведения экспериментальной работы с организмами и клетками;	находить и использует в профессиональной деятельности информацию, накопленную в биологических базах данных по структуре геномов, нуклеиновых кислот и белков	основным и биоинформатическими средствами и анализа геномной, структурной и другой биологической информации, в том числе специализированным программным обеспечением
---	-------	--	---	---	--	--

4	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии при сборе, обработке, анализе, хранении, систематизации и представлении информации в профессиональной деятельности	принципы работы современных информационных технологий	методы исследования макромолекул; использовать математические методы обработки результатов биологических исследований.	современными информационными технологиями при сборе, обработке, анализе, хранении, систематизации и представлении информации в профессиональной деятельности
5	ПК-2	Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	ПК-2.2 Моделирует различные варианты селекционных программ	методы исследования макромолекул и математических методов обработки результатов	оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	навыками современных представлений о структурной функции организмов и методами молекулярной биологии, генетики и биологии

6	ПК-3	Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	ПК-3.2 Применяет молекулярно-генетические методы при оценке селекционно-племенной работы в животноводстве	методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	методами молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных
---	------	--	---	---	---	---

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов***									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А
Контактная работа – всего, в т.ч.	60,1										60,1
<i>аудиторная работа:</i>	60										60
лекции	20										20
лабораторные	40										40
практические											
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1										0,1
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	47,9										47,9
Форма итогового контроля	зачет										зачет
Курсовой проект (работа)											

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А семестр								
1.	Введение в биоинформатику. Основные биоинформатические ресурсы и базы данных	1	Л	В	4	10	Т К	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Работа с базами данных NCBI (RefSeq, Nucleotide, Gene, Protein).	2	Л 3	Т	4		Т К	ПО
3	eUtilites – доступ к базам данных NCBI	3	Л 3	Т	4		ТК	УО
4	Принципы выравнивания последовательностей. Матрицы замен. Понятие гомологии. BLAST	4	Л	В	2	10	ТК	УО
5.	Базы данных OMIM, UniProt, KEGG, Gene Ontology	5	Л 3	Т	2		ТК	ПО
6	Геномный браузер UCSC	6	Л 3	Т	4		ТК	УО
7	PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Профили. Домены. Базы данных PROSITE и PFAM	7	Л	В	2	6	ТК	УО
8	PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Базы данных PROSITE и PFAM	8	Л 3	Т	2		ТК	ПО
9	PSI-BLAST. Множественное выравнивание. Базы данных PROSITE и PFAM	9	Л 3	Т	4		ТК	УО
10	Филогенетический анализ и молекулярная эволюция.	10	Л	В	4	10	ТК	УО
11	Построение выравниваний, реконструкция филогенетических деревьев (сравнение локальных и глобальных выравниваний, зависимость выравнивания от параметров, оценка статистической значимости).	11	Л 3	Т Т	4		ТК	ПО
12	Филогения. База данных NCBI HomoloGene	12	Л 3	Т	4		ТК	УО
13	Структурная биоинформатика.	13	Л	В	2		ТК	УО
14	Работа с банком пространственных структур PDB.	14	Л 3	Т	4		ТК	ПО
15	Средства работы с базами данных I (Entrez)	15	Л 3	Т	2		ТК	УО
16	NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.	16	Л	В	2	10	ТК	УО
17	Аннотирование последовательности (поиск белок-кодирующих областей, поиск функциональных сайтов).	17	Л 3	Т	4		ТК	ПО
18	Средства работы с базами данных II (SRS)	18	Л 3	Т	2	10	ТК	УО
19	Выходной контроль				0,1	1,9	В ы х К	Зачет
20	Итого				66,1	47,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной

форме, ДИ – деловая игра.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка навыков проведения правильного чтения, всестороннего и обоснованного анализа работы молекулярно-генетической лаборатории, законодательно-правовых актов, методов молекулярно-генетического анализа племенной продукции.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы - решение ситуационных задач, выполнение лабораторных работ, так и интерактивные методы - групповая работа, занятия-пресс-конференции.

Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и расчетных работ. В процессе решения задач студент сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у студентов мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических

материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Биоинформатика : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] : учебник https://e.lanbook.com/book/105971	Н. Ю. Часовских	Томск : СибГМУ, 2015	Все разделы (3 семестр)

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Биоинформатика : учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/110901	Л. А. Володченкова	Омск : ОмГУ, 2018	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru>;
- Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:
- <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka> Электронная библиотека Вавиловского университета
- <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал,
- <http://www.cnsbh.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека,
- <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека,
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU,
- <https://ebs.rgunh.ru/> Электронно-библиотечная система «AgriLib»,
- <https://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система «Лань»,
- <http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система «Знаниум»,

г) периодические издания

- Журнал «Аграрный научный журнал»/ библиотека Вавиловского университета
- Журнал «Главный зоотехник»/ библиотека Вавиловского университета
- Журнал «Генетика»/ библиотека Вавиловского университета

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета. <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ - с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Электронно-библиотечная система «Знаниум» <http://znanium.com/>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

NCBI (National Center for Biotechnology Information) - Комплексная платформа, содержащая базы данных по молекулярной биологии, включая референсные последовательности генов (RefSeq), аннотации генов (Gene), нуклеотидные (Nucleotide) и белковые последовательности (Protein), научные публикации (PubMed),

а также информацию о гомологичных генах (HomoloGene). Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. <https://www.omim.org> OMIM

(Online Mendelian Inheritance in Man) - База данных, содержащая информацию о генах человека и связанных с ними наследственных заболеваниях. Включает подробные описания генетических нарушений и соответствующих генов. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

8. <https://www.genome.ucsc.edu>

- UCSC Genome Browser - Инструмент для визуализации и анализа геномных данных различных организмов, предоставляющий доступ к аннотированным геномным последовательностям и инструментам их анализа. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

9. <https://www.rcsb.org>

(Protein Data Bank) - Основная международная база данных трехмерных структур биологических макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), полученных методами рентгеновской кристаллографии, ЯМР-спектроскопии и криоэлектронной микроскопии. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

10. <https://prosite.expasy.org>

- База данных, содержащая информацию о функциональных доменах и мотивах белков, позволяющая идентифицировать функционально значимые участки в белковых последовательностях. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

11. <https://www.ebi.ac.uk/interpro>

- База данных белковых семейств, содержащая аннотации и множественные выравнивания для тысяч белковых доменов и семейств. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

12. <https://geneontology.org>

(GO) - База данных, предоставляющая стандартизированную терминологию для описания функций генов и белков, их участия в биологических процессах и клеточной локализации. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. <https://www.kegg.jp>

(Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) - Интегрированная база данных, содержащая информацию о биологических путях, геномах, заболеваниях и лекарственных веществах. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

14. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении

образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г. □	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории №№ 406, 410, 435.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: лабораторное оборудование (установки, приборы); плакаты; для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или

ноутбук: https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8.Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Наименование дисциплины» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта

9.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных».

10.Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных»

Методические указания по изучению дисциплины «Базы данных генетической и геномной информации для селекции с.-х. животных» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Генетика,
разведение, кормление животных и аквакультура»
«14» мая 2024 года (протокол № 13)*