

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.О.38 Базы данных в биоинформатике

Уровень высшего образования: **специалитет**
Специальность: **06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика**
Специализация: **Молекулярная и клеточная инженерия**
Квалификация: **биоинженер и биоинформатик**
Форма обучения: **очная**
Срок обучения: **5 лет**
Год набора: **2024**
Закреплена за кафедрой: **Биотехнологии и биоорганического синтеза**

Форма обучения: **очная**
Общая: **3 з.е.**
Часов по учебному плану: **108**
в том числе:
аудиторные занятия: **32**
самостоятельная работа: **75**
контактная работа в электронной среде: **0**
часов на контроль: **1**

Виды контроля:
Зачет - 7 семестр

Программу составил(и):

докт. техн. наук профессор Машенцева Наталья Геннадьевна

Протокол кафедры: *№ 14 от 10.03.2025*

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Сформировать у студентов понимание принципов организации, структуры и использования биологических баз данных для решения задач в области биоинформатики и молекулярной биологии.

1.2. Задачи:

- научить ориентироваться в разнообразии биологических баз данных.
- обучить эффективным методам поиска, извлечения и анализа данных из различных источников.
- развить навыки критической оценки качества и надежности данных, представленных в базах данных.
- подготовить студентов к использованию баз данных в научных исследованиях и практической работе в области биомедицины, биотехнологии и смежных областях.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7(4.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
в том числе КРВЭС				
Сам. работа	75	75	75	75
Часы на контроль	1	1	1	1

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
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-5.2 Применяет основные биоинформатические средства для анализа данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки	Классификацию и основные типы биологических баз данных Принципы организации и структуры различных баз данных (геномных, протеомных, метаболических и т.д.) Форматы данных, используемые в биоинформатике (FASTA, GenBank, PDB и т.д.) Методы поиска и извлечения информации из баз данных (текстовый поиск, BLAST,	Выбирать подходящие базы данных для решения конкретных биоинформатических задач Формулировать запросы для поиска информации в базах данных Использовать инструменты для анализа последовательностей (например, BLAST) и предсказания функций белков Интерпретировать результаты поиска	Навыки работы с основными биоинформатическими базами данных и инструментами Навыки работы с методами критического анализа и интерпретации биологических данных Навыки интеграции данных из различных источников для решения комплексных задач Навыки работы с методологией
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;	ОПК-6.1 Способен разрабатывать новые алгоритмы программ и расширять функционал существующих, используя современные программные пакеты и средства программирования для проведения инженерных, технологических, технико-экономических расчетов, контроля и управления, моделирования и оптимизации			

	и технологических процессов, выполнения проектных работ ОПК-6.2 Осуществляет сопровождение программного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Entrez и т.д.) Основные принципы аннотации генов и белков	и анализа данных, представленных в базах данных Визуализировать биологические данные с использованием соответствующих инструментов	самостоятельного поиска и освоения новых баз данных и инструментов Навыки представления результатов анализа данных в понятной и структурированной форме
--	--	---	---	--

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Геномные базы данных

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Геномные базы данных	Хранение и аннотация геномов (нуклеотидные последовательности, гены, предсказанные функции)	7	Лек	2		опрос
1.2	Геномные базы данных	Хранение и аннотация геномов (нуклеотидные последовательности, гены, предсказанные функции)	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
1.3	Геномные базы данных	Хранение и аннотация геномов (нуклеотидные последовательности, гены, предсказанные функции)	7	Ср	10		самоконтроль

Раздел 2. Белковые базы данных

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	Белковые базы данных	Хранение аминокислотных последовательностей, структур, функций, взаимодействий белков	7	Лек	2		опрос
2.2	Белковые базы данных	Хранение аминокислотных последовательностей, структур, функций, взаимодействий белков	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
2.3	Белковые базы данных	Хранение аминокислотных последовательностей, структур, функций, взаимодействий белков	7	Ср	10		самоконтроль

Раздел 3. Базы данных нуклеиновых кислот (РНК)

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Базы данных нуклеиновых кислот (РНК)	Хранение последовательностей РНК, структур, функций, информации о транскрипции	7	Лек	2		опрос
3.2	Базы данных нуклеиновых кислот (РНК)	Хранение последовательностей РНК, структур, функций, информации о транскрипции	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
3.3	Базы данных нуклеиновых кислот (РНК)	Хранение последовательностей РНК, структур, функций, информации о транскрипции	7	Ср	10		самоконтроль

Раздел 4. Базы данных метаболических путей

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
4.1	Базы данных метаболических путей	Хранение информации о метаболических реакциях, ферментах, метаболитах и их взаимосвязях	7	Лек	2		опрос
4.2	Базы данных метаболических путей	Хранение информации о метаболических реакциях, ферментах, метаболитах и их взаимосвязях	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
4.3	Базы данных метаболических путей	Хранение информации о метаболических реакциях, ферментах, метаболитах и их взаимосвязях	7	Ср	9		самоконтроль

Раздел 5. Базы данных взаимодействий (белок-белок, белок-ДНК, лекарство-мишень)

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
5.1	Базы данных взаимодействий (белок-белок, белок-ДНК, лекарство-мишень)	Хранение информации о физических и генетических взаимодействиях между молекулами	7	Лек	2		опрос
5.2	Базы данных взаимодействий (белок-белок, белок-ДНК, лекарство-мишень)	Хранение информации о физических и генетических взаимодействиях между молекулами	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
5.3	Базы данных взаимодействий (белок-белок, белок-ДНК, лекарство-мишень)	Хранение информации о физических и генетических взаимодействиях между молекулами	7	Ср	9		самоконтроль

Раздел 6. Базы данных структур

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
6.1	Базы данных структур	Хранение трехмерных структур макромолекул (белков, ДНК, РНК)	7	Лек	2		опрос
6.2	Базы данных структур	Хранение трехмерных структур макромолекул (белков, ДНК, РНК)	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
6.3	Базы данных структур	Хранение трехмерных структур макромолекул (белков, ДНК, РНК)	7	Ср	9		самоконтроль

Раздел 7. Базы данных экспрессии генов

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
7.1	Базы данных экспрессии генов	Хранение данных об уровнях экспрессии генов в различных условиях	7	Лек	2		опрос
7.2	Базы данных экспрессии генов	Хранение данных об уровнях экспрессии генов в различных условиях	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
7.3	Базы данных экспрессии генов	Хранение данных об уровнях экспрессии генов в различных условиях	7	Ср	9		самоконтроль

Раздел 8. Базы данных по антибиотикоустойчивости

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия *	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
8.1	Базы данных по антибиотикоустойчивости	Обзор существующих баз данных по антибиотикоустойчивости	7	Лек	2		опрос
8.2	Базы данных по антибиотикоустойчивости	Обзор существующих баз данных по антибиотикоустойчивости	7	Лаб	2		защита лабораторной работы
8.3	Базы данных по антибиотикоустойчивости	Обзор существующих баз данных по антибиотикоустойчивости	7	Ср	9		самоконтроль

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Часовских Н. Ю.	Практикум по биоинформатике. Часть II: Учебное пособие для	Томск: СибГМУ, 2019	https://e.lanbook.com/book/138708

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
		студентов медико-биологического факультета		
5.1.2.	Часовских Н. Ю.	Биоинформатика: учебно-методическое пособие	Томск: СибГМУ, 2015	https://e.lanbook.com/book/105971
5.1.3.	Шилов Б. В., Лагунин А. А.	Общедоступные ресурсы биоинформатики: биологические базы данных, геномный браузер UCSC: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «биоинформатика»	Москва: РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2022	https://e.lanbook.com/book/400082

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

База данных по научным журналам

База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index

Информационный портал Федерального института промышленной собственности

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

– ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной

учебной литературе;

- ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;
- ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;
- настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся (стол, стул); рабочее место преподавателя (стол, стул); компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы плакаты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся - оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС Университета.

Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации Основное оборудование: рабочее место преподавателя (стол, стул, компьютер с выходом в интернет и доступом в ЭИОС Университета); комплект учебной мебели для обучающихся и компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС Университета; технические средства обучения: мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Специализированная лаборатория. Основное оборудование: комплект учебной мебели для обучающихся; рабочее место преподавателя, лабораторное оборудование, инвентарь, расходные материалы и средства. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование, наглядные материалы – схемы плакаты.
