

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
06.04.01 - Биология

Направленность образовательной программы
Молекулярная биология и иммунология

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированном у выборе методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>ПК-1.1: Знает: основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования;</p> <p>ПК-1.2: Умеет: проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами.</p> <p>ПК-1.3: Владеет: навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций.</p>	<p>ПК-1.1:</p> <p>Знает основные подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в электронных ресурсах (базы данных) используемых в молекулярной биологии и вирусологии; основные методы компьютерного исследования биологических макромолекул; методы компьютерной обработки экспериментальных данных;</p> <p>ПК-1.2:</p> <p>Умеет проводить поиск и анализ информации в современных базах данных в области молекулярной биологии и вирусологии; получать и грамотно использовать информацию, накопленную в электронных ресурсах (базах данных) по структуре геномов, транскриптомов и протеомов; обрабатывать полученную информацию основными пакетами программ, используемых в молекулярной биологии и вирусологии; обобщать полученные в ходе эксперимента данные с помощью компьютерных</p>	<p>Опрос</p> <p>Практическое задание</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		программ; ПК-1.3: Владеет навыками поиска и анализа научной информации в области молекулярной биологии и вирусологии; информацией о современных пакетах программ и базах данных в области молекулярной биологии и вирусологии.		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	36
- КСР	2
самостоятельная работа	10
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Базы данных NCBI, PubMed, Nucleotide, Protein, EMBL, поисковая система Entrez	3.5	1	2	3	0.5
Тема 2. Геномные базы данных GenBank, Genome, GeneCards, Gene, программа поиска гомологов BLAST	4.5	2	2	4	0.5

Тема 3. Базы данных SNP, dbGaP, UniGene, GEO Profiles, GEO DataSets	6	2	3	5	1
Тема 4. Белковые базы данных Structure, 3D Domains, Protein Clusters, The Human Protein Atlas, SWISS-PROT, Protein Data Bank	6	2	3	5	1
Тема 5. Программа для создания генетических карт SQ	6	2	3	5	1
Тема 6. Программа SQ для рестрикционного анализа	6	2	3	5	1
Тема 7. Проверка праймеров программами OligoCalculator v10 и SQ	6	2	3	5	1
Тема 8. Программы ChemSketch, Swiss-PdbViewer	6	2	3	5	1
Тема 9. Программа RasMol, Rest2009	6	2	3	5	1
Тема 10. Расчеты в программе Microsoft Office Excel	5.5	2	3	5	0.5
Тема 11. Работа с параметрическими данными	5.5	2	3	5	0.5
Тема 12. Работа с непараметрическими данными	5.5	2	3	5	0.5
Тема 13. Работа с качественными данными	3.5	1	2	3	0.5
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	24	36	62	10

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Биологическая база данных NCBI
2. Поисковая система Entrez
3. База данных PubMed
4. База данных Nucleotide

5. Биологическая база данных EMBL
6. База данных Protein

7. Генетическая база данных Genome
8. Генетическая база данных GeneCards
9. Генетическая база данных Gene
10. Генетическая база данных GenBank

11. База данных dbGaP
12. База данных однонуклеотидных полиморфизмов SNP

13. База данных UniGene
14. GEO Profiles и GEO DataSets
15. Белковая база данных Structure
16. Белковая база данных Protein Clusters
17. Белковая база данных 3D Domains
18. Белковая база данных The Human Protein Atlas
19. Белковая база данных SWISS-PROT
20. Белковая база данных Protein Data Bank
21. Пакет программ SQ
22. Программа поиска гомологов BLAST
23. Программа SQ для создания генетических карт
24. Программа SQ для рестрикционного анализа
25. Программа SQ для проверки праймеров
26. Программа OligoCalculator v10

27. Программа ChemSketch
28. Программа Swiss-PdbViewer
29. Программа RasMol
30. Программа Rest2009
31. Обработка результатов в Microsoft Office Excel

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 10 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Стефанов В. Е. Биоинформатика / Стефанов В. Е., Тулуб А. А., Мавропуло-Столяренко Г. Р. - Москва : Юрайт, 2022. - 252 с." (<https://urait.ru/bcode/489775> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-00860-9 : 819.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт".).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Белковыебазыданных Structure, 3D Domains, Protein Clusters.
2. Базыданных NCBI, PubMed, [Nucleotide](#).
3. Программа поиска гомологов BLAST

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
плохо	Отсутствие знаний материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Найдите ОНП [rs10836347](#) и укажите распределение генотипов
2. Рассчитайте есть ли различия в распределение генотипов двух выборок по однонуклеотидному полиморфизму с генотипами 1- CC-57; CG-38; GG-5; 2- CC-47; CG-48; GG- 15
3. Укажите число возможных альтернативных вариантов мРНК гена CD44;

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
плохо	Отсутствие знаний материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

1. Программа для создания генетической карты:

	a) RasMol; б) Microsoft Office Excel; в) SWISS-PROT; г) SQ.
2. Программа для работы с белками:	
	a) RasMol; б) Microsoft Office Excel; в) SWISS-PROT; г) SQ.
3. Нуклеотидная последовательность ccgcagagtgagaaacgttcctagagagga принадлежит гену:	
	a) interleukin 2 receptor; б) ICAM-1; в) PERCAM-1; г) CD38 д) CD95

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Правильно решено 60 – 100 % задания
не зачтено	Правильно решено 0 – 60 % задания

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Создайте генетическую карту гена CD95 человека с помощью пакета программ SQ
2. С помощью программы **RasMol** откройте белок CD38 и раскрасьте разные домены белка в разные цвета в режиме Cartoonsmodel.
3. Сравните и найдите отличия в последовательностях нуклеиновых кислот с регистрационными номерами XM_005253239.2 и XM_005253231.24 с помощью пакета программ SQ

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Часовских Н. Ю. Практикум по биоинформатике. Часть I : Учебное пособие для студентов медико-биологического факультета. Ч. 1. Практикум по биоинформатике. Часть I / Часовских Н. Ю. - Томск : СибГМУ, 2019. - 135 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СибГМУ - Медицина. - ISBN 978-5-98591-145-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=725701&idb=0>.
2. Часовских Н. Ю. Практикум по биоинформатике. Часть II : Учебное пособие для студентов медико-биологического факультета. Ч. 2. Практикум по биоинформатике. Часть II / Часовских Н. Ю. - Томск : СибГМУ, 2019. - 126 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СибГМУ - Медицина. - ISBN 978-5-98591-147-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=725702&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Стефанов В. Е. Биоинформатика / Стефанов В. Е., Тулуб А. А., Мавропуло-Столяренко Г. Р. - Москва : Юрайт, 2022. - 252 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489775> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-00860-9 : 819.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=788525&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Проектор

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Перенков Алексей Дмитриевич, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023г., протокол № 2.