

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г., № 6

Рабочая программа дисциплины (модуля)

«Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии»

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность/профиль подготовки (специализация)

«Молекулярная биология и иммунология»

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

Очная

Нижний Новгород

2023

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии» относится к дисциплинам выбора цикла Б.1. (профессиональный). Вариативная часть. Дисциплины выбора ОПОП по направлению подготовки 06.04.01 Биология. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы. Дисциплина обязательна для освоения в 2 семестре.

Дисциплина «Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии» базируется на основе курсов «Биоинформатика», «Вирусология», «Молекулярная биология», «Иммунология». Студенты ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения перечисленных дисциплин согласно ФГОС.

Целью освоения дисциплины «Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии» является:

- знакомство студентов с современными методами компьютерного анализа молекулярно-биологических данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

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**	
ПК-1 Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью	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;	<i>Знает</i> 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;	Тесты, Вопросы для собеседования на занятиях и экзамене; Практические задания; Контрольные работы.
	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.	<i>Умеет</i> 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 программ;	

программы магистратуры).	ПК-1.3 Владеет: навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций.	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 форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	60
- занятия лекционного типа	24
- занятия семинарского типа	36
самостоятельная работа	10
КСР	2
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	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	Всего	
	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная
Тема 1 Базы данных NCBI, PubMed, Nucleotide, Protein, EMBL, поисковая система Entrez	6	2	1	3	3
Тема 2 Геномные базы данных GenBank, Genome, GeneCards, Gene, программа поиска гомологов BLAST	6	2	1	3	3
Тема 3 Базы данных SNP, dbGaP UniGene, GEO Profiles, GEO DataSets	6	2	1	3	3
Тема 4 Белковые базы данных Structure, 3D Domains, Protein Clusters, The Human Protein Atlas, SWISS-PROT, Protein Data Bank	6	2	1	3	3

Тема 5 Программа для создания генетических карт SQ	5,5	2	0,5	2,5	3
Тема 6 Программа SQ для рестрикционного анализа	6	2	1	3	3
Тема 7 Проверка праймеров программами OligoCalculatorv10 и SQ	5,5	1	0,5	2,5	3
Тема 8 ПрограммыChemSketch,Swiss- PdbViewer	6	2	1	3	3
Тема 9 ПрограммаRasMol, Rest2009	5,5	2	0,5	2,5	3
Тема 10 Расчеты в программеMicrosoftOfficeExel	4,5	1	0,5	1,5	3
Тема 11 Работа с параметрическими данными	6	2	1	3	3
Тема 12 Работа с непараметрическими данными	5	1	1	2	3
Тема 13 Работа с качественными данными	5	1	1	2	3
В т.ч.текущий контроль	2				
Промежуточная аттестация – экзамен (36 часов)					

Практическая подготовка предусматривает: выполнение практических заданий, написание тестов и контрольных работ.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 30 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

Практических навыков в соответствии с областью знания ОП:

Выполнение научно-исследовательских задач профессиональной деятельности:

- Участие в планировании, проведении и представлении результатов фундаментальных и практических научных исследований по актуальным проблемам в соответствующей области знания;
- Участие в организации и проведении контроля биологической и экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства, участие в исследованиях по созданию новых сортов в растениеводстве

Участие в планировании и проведении работ по мониторингу среды обитания промысловых гидробионтов, участие в работах по биологическому контролю качества и безопасности водных биоресурсов

Компетенции

ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированному выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры).

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточный контроль осуществляется при проведении комплексного экзамена (предполагает выполнение практических заданий).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;

- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет
- подготовка к устному опросу на практических занятиях;
- решение практических задач;
- подготовка к экзамену.

Методические указания по подготовке студентов к текущему контролю по дисциплине «Методы биоинформатики в вирусологии и молекулярной биологии»

Подготовка к устному опросу и решение практических задач

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Вопросы *к устному опросу и практические задачи* представлены в разделе 5.2 данной программы.

Подготовка к экзамену.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**. Подготовка к экзамену является концентрированной систематизацией всех полученных знаний по дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Вопросы для подготовки к экзамену представлены в п.5.2 данной программы.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие	При решении	Продемонстр	Продемонстр	Продемонстри	Продемонстр	Продемонстри

	минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	ированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	рованы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	рованы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	рованы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	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
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Для оценки сформированности знаний используется:

- 1. Собеседование (устный опрос) по вопросам, выносимым на практические занятия и**

экзамен.

Устный опрос используется для контроля знаний студентов в качестве проверки результатов освоения основных категорий, принципов и закономерностей по дисциплине.

Примеры вопросов для устного опроса на практических занятиях:

1. Белковыебазыданных Structure, 3D Domains, Protein Clusters.
2. Базыданных NCBI, PubMed, Nucleotide.
3. Программа поиска гомологов BLAST

Для оценки сформированности умений используются:

1. Практические контрольные задания (ПКЗ)

ПКЗ предполагают решение одной или нескольких задач. К ним можно отнести: простые задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Полный перечень простых ПКЗ приведен в фондах оценочных средств рабочей программе дисциплины.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	10-15 минут
Критерии оценки:	
«отлично»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки.
«хорошо»	Решение приведено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе допущены 2-3 недочета
«удовлетворительно»	Решение приведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
«неудовлетворительно»	Решение приведено не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Примеры практических задач:

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;
4. Определите ген по белковой последовательности: qtdenrclka

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проходит в форме **экзамена**.

Примеры устныхвопросов для экзамена:

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Биологические базы данных NCBI и EMBL.	ПК-3
2.	Базы данных Nucleotide и Protein.	ПК-3
3.	Генетические базы данных GenBank, Genome, GeneCards и Gene.	ПК-3
4.	Белковыебазыданных Structure, 3D Domains, Protein Clusters, The Human Protein Atlas, SWISS-PROT, Protein Data Bank.	ПК-3

Примеры практических заданий для экзамена:

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_005253231.24с помощью пакета программ SQ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Черешнев В. А., Шмагель К. В. - Иммунология: учеб. для вузов. - М.: Магистр Пресс, 2013. - 448 с.
2. Сазыкин Ю. О., Орехов С. Н., Чакалёва И. И. - Биотехнология: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация". - М.: Академия, 2007. - 256 с.

б) дополнительная литература:

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

<http://www.bioinformatic.ru/> - Биоинформатика, геномика, протеомика, биософт
<http://www.molbiol.ru/> - Русскоязычный портал молекулярных биологов
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm> - Электронный учебник по статистике
<http://www.citforum.ru> – Основы современных баз данных. Информационно-аналитические материалы.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov> – Американская база данных

<http://www.ebi.ac.uk/ena> – Европейская база данных

<http://www.ddbj.nig.ac.jp/> – Японская база данных

http://gen-expert.ru/calculator_or.php – Калькулятор для расчета случай контроль

<http://rasmol.org/> - Программа RasMol

<http://www.bio.bsu.by/sq/about.html> - Пакет программ SQ

Нормативные документы: <http://www.consultant.ru/>.

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniy.com». Режим доступа: www.znaniy.com.

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

Сайт издательства «Springer» (<http://www.springer.com>).

Сайт издательства «Elsevier» (<http://www.sciencedirect.com>).

База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).

База данных «Web of Science» (<http://web.ofknowledge.com/>).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обучения студентов дисциплине имеются в наличии: специальные кабинеты, оборудованные мультимедийными средствами обучения; компьютерные классы, где имеется возможность выхода в Интернет; присутствует полный комплект лицензионного обеспечения, необходимый для работы компьютерных программ.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук)). Для проведения практических занятий по дисциплине имеются компьютерные классы, где имеется возможность выхода в Интернет; присутствует полный комплект лицензионного обеспечения, необходимый для работы компьютерных программ.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.04.01 Биология, магистерская программа Молекулярная биология и иммунология.

Автор (ы) _____ к.б.н. Перенков А.Д.

Рецензент (ы) _____ к.б.н. Т.А. Веселова

Зав. кафедрой МБИ _____

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от «б» сентября 2022 года, протокол № 1.