

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Невинномысский медицинский институт»**

Утверждаю
Ректор АНО ВО «НМИ»

С.С. Наумов

«__» _____ 2026 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ФТД.02 БИОИНФОРМАТИКА

по специальности **30.05.02** Медицинская биофизика
программа подготовки специалитет

Форма обучения: очная
год начала подготовки 2026

Невинномысск, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 г. № 1002 и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Невинномысский медицинский институт»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: «Биоинформатика» является получение студентами основополагающих знаний возможностях биоинформатики, о приложении методов биоинформатики для решения прикладных биомедицинских задач, в том числе, анализа сходства аминокислотных и нуклеотидных последовательностей, компьютерного моделирования и визуализации трёхмерных структур белков, анализ транскриптомных и геномных данных, что позволит в будущем молодым специалистам быстрее и эффективнее включиться в научно- исследовательскую работу, а также использовать результаты современных постгеномных технологий в диагностике и персонализированном лечении пациентов.

Задачи дисциплины:

- дать понятие о системном подходе к получению, хранению, преобразованию, передаче и использованию информации средствами вычислительной техники;
- сформировать представление о современных технических и программных средствах обработки информации;
- подготовить к самостоятельному решению задач средствами ЭВМ в профессиональной деятельности.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Знать: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области молекулярной биологии и смежных наук для решения задач профессиональной деятельности; Уметь: Уметь анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в области молекулярной биологии и генной инженерии, формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; Владеть: методами проведения научно исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов.
	ОПК-1.2. Применяет фундаментальные медицинские знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной	Знать: методику статистической обработки данных; Уметь: применять современные подходы, характерные для биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной,

	деятельности	так и прикладной наукой; Владеть: навыками проведения статистической обработки и анализом различных данных;
--	--------------	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биоинформатика» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы, является дисциплиной по выбору, изучается в 11 семестре очной формы обучения.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	11 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	36	36
Аудиторные занятия всего, в том числе:	36	36
Лекции		
Практические занятия	36	36
2. Самостоятельная работа	36	36
Контроль	-	-
ИТОГО:	72	72
Общая трудоемкость	2	2

4.2. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
Раздел 1. Теоретическая информатика		
Тема 1. Введение в Биоинформатику	История возникновения биоинформатики как науки. Современные взгляды на биоинформатику, ее возможности и перспективы. Базовые направления биоинформатики: геномика и протеомика. Специфика работы с биологическими данными. Методология использования подходов биоинформатики для решения фундаментальных и прикладных задач. Оптимизация поиска научной информации с помощью PubMed. Базы данных Entrez, GeneBank, EBI, EMBL, DDBJ и др., модель данных NCBI, основа формирования данных, типы данных для описания объектов (статей, последовательностей ДНК, белков, данные изменения геномной экспрессии) в БД, структура записей в файлах (ключевые слова, сокращения и т.п.), форматы представления данных (Fasta, и др.), особенности представления данных в базах данных. Основные биоинформатические базы данных: NCBI (RefSeq,	ОПК 1.1; ОПК-1.2;

	OMIM, Nucleotide, Gene, Protein, dbSNP, ClinVar); EMBL, UniProt, PDB, KEGG. Геномные браузеры (NCBI Map Viewer, UCSC).	
Тема 2. Парное и множественное выравнивание.	Выравнивания последовательностей. Цели и типы выравниваний. Парное выравнивание. Fasta, BLAST (Basic Local Alignment Search Tool). Принципы выравнивания последовательностей. Понятие гомологии. Ортологи и паралоги. Расчёт оценки выравнивания (Score). Сходство последовательностей (идентичность, консервативность). Матрицы замен (PAM, BLOSUM). Глобальное и локальное выравнивание. Оптимизация выравнивания. Методы парного выравнивания (алгоритм Ниделмана-Вунша, динамическое программирование, алгоритм Смита-Уотермана). BLAST (интерфейс, алгоритм). Инструмент для поиска удаленных эволюционных взаимоотношений PSI-BLAST. Множественные выравнивания. БД NCBI HomoloGene. Алгоритмы и параметры множественного выравнивания. Программы для проведения множественного выравнивания решение задач множественного выравнивания с помощью программ ClustalW, Praline, Probcons, MUSCLE, Toffee. Использование метода скрытых марковских моделей для множественного выравнивания последовательностей. Домены и профили. Регулярные выражения. БД для поиска мотивов в белках PROSITE. БД по анализу белковых семейств PFAM.	ОПК 1.1; ОПК-1.2;
Тема 3. Филогенетический анализ и молекулярная эволюция	Филогения и эволюционные деревья. Подходы к изучению филогенеза, видового разнообразия и эволюционных взаимоотношений на основе геномных и протеомных исследований. Современные принципы биологической таксономии. Филогенетические модели и анализ данных. Сравнительный анализ геномов в филогенетических исследованиях. Источники изменчивости генетической информации (делеции, дупликации, рекомбинации, инверсии, транслокации, перемещения мобильных генетических элементов горизонтальный перенос генетической информации, геномные мутации). Транзиции и трансверсии. Факторы эволюции генетических систем. Генетическая и эпигенетическая наследственность. Принципы определения филогенетического родства и эволюционных взаимоотношений. Концепция молекулярных часов. Филогенетические деревья. Алгоритмы построения филогенетических деревьев. Топология деревьев. MEGA – программа для филогенетического анализа последовательностей.	ОПК 1.1; ОПК-1.2;
Тема 4. Структурная биоинформатика	Структура белка (вторичная, третичная, четвертичная). Методы получения трехмерной структуры белка. PDB. Структура PDB файла. Базы данных трехмерных структур (CATH, Dali, SCOP,	ОПК 1.1; ОПК-1.2;

	FSSP, NCBI Structure, NCBI CDD). Инструменты для интерактивной визуализации белковых структур. Выявления сходных 3-мерных структур белков (NCBI VAST). Изучение свойств белковых молекул при помощи программы PyMol. Методы предсказания белковых структур по последовательностям аминокислот. Моделирование трехмерной структуры белка методом гомологического моделирования в программе Modeller.	
Тема 5. NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.	Современные принципы работы с целым геномом. Важнейшие задачи поиска в секвенированном геноме. Нерешенные задачи и перспективы. Сборка геномов. Инструменты для анализа качества результатов секвенирования. Инструменты для сборки и работы с геномом.	ОПК 1.1; ОПК-1.2;
Тема 6. Анализ РНК и экспрессии генов	Микрочипы (microarrays) и анализ профилей экспрессии генов. Технология RNASeq. База данных NCBI UniGene, GEO (Gene Expression Omnibus) - базы данных по экспрессии генов. БД EBI: Array Express и Expression Atlas. Решение задач поиска достоверно гипер- и гипо- экспрессируемых генов. Принципы нахождения координированных взаимоотношений между генами (генных сетей). Использование языка R для обработки результатов транскриптомных данных. Предварительная обработка и нормализация данных. Диаграммы рассеяния. Статистический анализ микроэкранных данных. Статистический анализ RNASeq данных. Построение тепловой карты изменения генной экспрессии.	ОПК 1.1; ОПК-1.2;
Тема 7. Протеомика и метаболомика	Биоинформатика для протеомных исследований. Вычисление массы и изоэлектрической точки белка. Протеолитические пептиды. Базы данных SWISS-2DPAGE, PeptideAtlas, Human Proteome Atlas, NeXtProt.	ОПК 1.1; ОПК-1.2;

4.2. Разделы дисциплины, изучаемые в 11 семестре

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 1. Введение в Биоинформатику		2	-	2
Тема 2. Парное и множественное выравнивание.		4	-	4
Тема 3. Филогенетический анализ и молекулярная эволюция		6	-	6
Тема 4. Структурная биоинформатика		6	-	6
Тема 5. NGS – секвенирование следующего поколения. Сборка геномов.		6	-	6
Тема 6. Анализ РНК и экспрессии генов		6		6
Тема 7. Протеомика и метаболомика		6	-	6
Итого (часов)		36	-	36
Форма контроля	Зачет			

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Медицинская информатика : учебник / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022. - 464 с. - ISBN 978-5-9704-6273-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462737.html> - Режим доступа : по подписке.

2. Омельченко, В. П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-5921-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459218.html> - Режим доступа : по подписке.

6. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы курса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы фонды оценочных средств, которые включают: контрольные вопросы к практическим работам, тестовые задания, вопросы к экзамену и другие формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Образец типовых тестовых заданий

№ задания	Проверяемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Содержание вопроса	Эталон ответа														
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ. Инструкция к выполнению: 1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Прочитайте оба списка. 3. Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте пары элементов. 4. Запишите попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, А1 или Б4)																	
1.	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите соответствие между типами информационных систем и их основными функциями в медицине:</i> <table><tr><th><u>Типы систем:</u></th><th><u>Функции:</u></th></tr><tr><td>А. Электронная медицинская карта</td><td>1.Хранение истории лечения пациентов</td></tr><tr><td>Б. Система управления клиникой</td><td>2.Управление расписанием врачей</td></tr><tr><td>В. Система планирования ресурсов предприятия</td><td>3.Учет материальных ресурсов</td></tr><tr><td>Г. Система поддержки принятия врачебных решений</td><td>4.Анализ рентгенологических снимков</td></tr><tr><td>Д. Система телемедицины</td><td>5.Проведение онлайн-консультаций</td></tr><tr><td></td><td>6.Формирование финансовой отчетности</td></tr></table>	<u>Типы систем:</u>	<u>Функции:</u>	А. Электронная медицинская карта	1.Хранение истории лечения пациентов	Б. Система управления клиникой	2.Управление расписанием врачей	В. Система планирования ресурсов предприятия	3.Учет материальных ресурсов	Г. Система поддержки принятия врачебных решений	4.Анализ рентгенологических снимков	Д. Система телемедицины	5.Проведение онлайн-консультаций		6.Формирование финансовой отчетности	А1, 7 Б 2, 6 В 3, 8 Г 4, 7 Д 5
<u>Типы систем:</u>	<u>Функции:</u>																
А. Электронная медицинская карта	1.Хранение истории лечения пациентов																
Б. Система управления клиникой	2.Управление расписанием врачей																
В. Система планирования ресурсов предприятия	3.Учет материальных ресурсов																
Г. Система поддержки принятия врачебных решений	4.Анализ рентгенологических снимков																
Д. Система телемедицины	5.Проведение онлайн-консультаций																
	6.Формирование финансовой отчетности																

			7.Создание плана лечения Контроль качества лечения	
2	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите соответствие между методами обработки данных и областями их применения в медицине:</i>		
		Методы обработки: А. Статистический анализ Б. Искусственный интеллект В. Машинное обучение Г. Компьютерное зрение Д. Биометрические технологии	Области применения: 1.Диагностика заболеваний 2.Анализ эффективности лечения 3.Распознавание рентгеновских снимков 4.Идентификация пациентов 5.Прогнозирование заболеваний 6.Автоматизация записи пациентов 7.Планирование лечения Оценка рисков осложнений	A2, 8 Б 1, 5 В 1, 7 Г 3 Д 4, 6
3	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите соответствие между видами программного обеспечения и их назначением</i>		
		<u>Программное обеспечение:</u> А. Специализированное стоматологическое ПО Б. Общее офисное ПО В. Антивирусное ПО Г. Система управления базами данных Д. Графическое ПО	<u>Назначение:</u> 1.Создание и редактирование изображений 2.Защита данных от вирусов 3.Хранение и обработка медицинской информации 4.Ведение деловой документации 5.Планирование лечения 6.Создание презентаций 7.Анализ статистических данных 8.Обработка рентгенологических снимков	A 5, 8 Б 4, 6 В 2 Г 3, 7 Д 1
4.	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите соответствие между информационными технологиями и их преимуществами:</i>		
		<u>Технологии:</u> А. Облачные технологии	<u>Преимущества:</u> 1.Удаленный доступ к данным	A1,8 Б 5 В 2 Г 3

		Б. Мобильные приложения В. Биометрические системы Г. Телемедицинские системы Д. Электронные базы данных	2.Быстрая идентификация пациентов 3.Дистанционное консультирование 4.Централизованное хранение информации 5.Мобильность использования 6.Высокая надежность хранения 7.Автоматизация процессов 8.Экономия ресурсов	Д 4,6,7
5.	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите соответствие между видами данных и способами их обработки:</i>		
		<u>Виды данных:</u> А. Текстовые данные Б. Графические данные В. Аудиоданные Г. Видеоданные Д. Числовые данные	<u>Способы обработки:</u> 1.Статистический анализ 2.Распознавание образов 3.Обработка изображений 4.Транскрибация 5.Анализ паттернов 6.Сжатие данных 7.Математическая обработка 8.Компрессия видео	А4, 7 Б 2, 3 В 4 Г 5, 8 Д 1, 7
ЗАДАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ Инструкция к выполнению: 1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3 Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4 Записать буквы / цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)				
6.	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите правильную последовательность этапов внедрения стоматологической информационной системы:</i> 1. Оценка эффективности внедренной системы 2. Обучение персонала работе с системой 3. Техническое проектирование системы 4. Анализ потребностей клиники 5. Тестирование и отладка системы 6. Физическое внедрение системы		436251
7	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	<i>Установите правильную последовательность действий при работе с электронной медицинской картой пациента:</i> 1. Внесение данных о лечении 2. Создание учетной записи пациента 3.Формирование плана лечения 4. Загрузка результатов исследований 5. Сохранение истории болезни		263145

		6. Добавление контактной информации	
8	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Установите правильную последовательность этапов обработки рентгеновских снимков: 1. Анализ полученных данных 2. Сканирование пленки 3. Цифровая обработка изображения 4. Сохранение в базе данных 5. Предварительная настройка параметров 6. Просмотр и корректировка	253614
9	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Установите правильную последовательность этапов создания цифрового архива стоматологической клиники: 1. Организация системы хранения 2. Классификация данных 3. Миграция существующих данных 4. Выбор программного обеспечения 5. Настройка прав доступа 6. Тестирование системы	421356
ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ВЕРНОГО ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА Инструкция к выполнению: 1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3 Выбрать один ответ, наиболее верный. 4 Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5 Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа			
10	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Укажите самый известный российский информационно-правовой сервер из числа указанных ниже: 1. Юрист; 2. Гарант; 3. Хранитель; 4. Правовед.	2
11	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какая программа, из числа перечисленных ниже, не является антивирусной? 1. AVP; 2. Defrag; 3. Norton Antivirus; 4. Dr.Web.	2
12	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Программа Microsoft Access позволяет: 1. обрабатывать рисунки и PDF файлы; 2. создавать базы данных и программы для работы с ними; 3. проверять файлы на вирусы; 4. считать математические уравнения.	2
13	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Программа Microsoft Excel позволяет: 1. выполнять вычисления, анализировать и визуализировать данные в электронных таблицах; 2. обрабатывать рисунки и PDF файлы; 3. создавать антивирусные программы для операционной системы windows (до версии 10); 4. работать с фотографиями и PDF файлами.	1

14	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какие программы, из числа указанных ниже, используются для просмотра Web-страниц в Интернете? 1. Microsoft Excel; 2. Microsoft Word или Word Pad; 3. HTMLPad или Front Page; 4. Internet Explorer или NetScape Navigator.	4
15	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Укажите известную российскую справочно-правовую систему: 1. Консультант Минус; 2. Консультант Плюс; 3. Слон Плюс; 4. Мир правоведа	2

ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И РАЗВЕРНУТЫМ ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА

Инструкция к выполнению:

- 1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.
- 2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
- 3 Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3).
- 4 Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135).
5. Записать развернутое обоснование выбора

16	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какие виды информационных систем относятся к стоматологическим? 1. Система управления клиникой 2. Система планирования ресурсов предприятия 3. Система управления многоквартирным домом 4. Система поддержки принятия врачебных решений 5. Система управления транспортной логистикой 6. Система электронной записи пациентов	1246
17	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какие отличительные особенности имеет медицинская информация? 1. Конфиденциальность 2. Динамичное обновление 3. Публичный доступ 4. Необходимость профессиональной интерпретации 5. Доступность для всех пользователей 6. Постоянство данных	124
18	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какие задачи выполняют интеллектуальные системы поддержки врачебных решений? 1. Анализ данных 2. Моделирование процессов 3. Прогноз развития заболевания 4. Финансовое планирование 5. Маркетинговые исследования 6. Управление персоналом	123

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КРАТКИМ ОТВЕТОМ (ВСТАВИТЬ ТЕРМИН, СЛОВСОЧЕТАНИЕ И Т.П., ДОПОЛНИТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЕ)

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите суть вопроса.
2. Продумайте логику и полноту ответа.

3. Запишите недостающий термин, словосочетание и т.п. или дополните предложение (при необходимости разделяя ответы знаком «;»)			
19	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Система, объединяющая все информационные потоки стоматологической клиники, называется _____.	интегрированная
20	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Электронный документ, содержащий всю информацию о пациенте и его лечении, называется _____.	электронная медицинская карта
21	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Процесс переноса данных из бумажных носителей в электронную форму называется _____.	оцифровка документации
22	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Система, обеспечивающая удаленный доступ к медицинской информации, называется _____.	облачные технологии
23	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Программное обеспечение для создания и редактирования трехмерных моделей называется _____.	CAD/CAM система
24	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Процесс защиты медицинской информации от несанкционированного доступа называется _____.	информационная безопасность
25	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Технология передачи медицинских изображений по сети называется _____.	цифровая передача изображений
26	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Что понимается под данными об объектах, событиях и процессах в информатике?	необработанные сообщения, отражающие отдельные факты, процессы, события;
27	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какой код считается стандартным для хранения компьютерной информации?	двоичный
28	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Какой процесс подвержен заражению компьютерными вирусами?	работа с файлами
29	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Что такое тэг?	команда, заключенная в угловые скобки;
30	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1;	Можно ли, соблюдая все действующие законы, осуществлять нотариальную деятельность в современной России без использования сети Интернет?	нет

	ОПК-3.2		
31	ОПК 2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2	Можно ли в программе Microsoft Word работать с таблицами?	да

Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

7. Вопросы для подготовки к зачету

1. Способы описания первичной структуры белков и нуклеиновых кислот. Формат FASTA.

2. BLOSUM.

3. Матрицы аминокислотных и нуклеотидных замен. Серии матриц РАМ и Оценка выравнивания. Счет выравнивания, штрафы. Линейный и аффинный штраф за делецию.

4. Биологический смысл использования аффинного штрафа.

5. Парное и множественное выравнивание. Способы получения выравнивания. Точечные матрицы сходства. Фильтрация шума на матрицах. Интерпретация.

6. Алгоритм Нидлмана - Вунша. Глобальное выравнивание. Алгоритм Смита - Ватермана. Локальное выравнивание, его использование.

7. Формат Newick. Запись кладограмм и филограмм.

8. Интерпретация. Программные средства построения филогенетических деревьев.

9. Метод ближайшего соседа, метод попарного среднего, метод максимальной экономии и метод наибольшего правдоподобия. Биологический смысл использования данных методов.

10. Принципы построения и использования матриц расстояний. Правила объединения групп.

11. Карты Рамачандрана - графическое описание конформации полипептида. Виды филогенетических деревьев.

12. Понятия и термины. Дерево как граф. Гомологи, ортологи и паралоги.

13. Поиск гомологичных последовательностей. Алгоритм FASTA. Алгоритм BLAST. Терминология. Параметры поиска.

14. Алгоритмы поиска информации в базах данных. Фильтрация. Синтаксис поискового запроса в NCBI. Основные разделы NCBI.

15. Эвристические алгоритмы, их преимущества и недостатки. Обоснование необходимости их применения. Алгоритм ClustalW.

Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.

Перечень тем для индивидуальных заданий (рефератов)

1. Роль современных информационных технологий в профессиональной деятельности психолога.
2. Роль алгебры логики в современной информатике
3. Системы счисления в современной информатике
4. Основные этапы развития вычислительной техники
5. Роль и место вычислительной техники в научно-техническом прогрессе
6. Место ЭВМ в интеллектуальных системах принятия решений и управления
7. Классификация и виды ЭВМ
8. Структурная схема ЭВМ
9. Принцип автоматической обработки информации в ЭВМ
10. Основные технические характеристики ЭВМ
11. Хранилища информации ЭВМ: внешние и внутренние
12. Назначение, состав и структура программного обеспечения ЭВМ
13. Самые известные языки программирования в современном мире
14. Технологии разработки программ для ЭВМ
15. Структурное программирование
16. Локальные и глобальные сети: общее и особенное
17. Сетевые протоколы: общая характеристика

18. Типы и структура баз данных: общая характеристика
19. Взаимодействие пользователя с базой данных: общая характеристика
20. Системы управления базами данных (СУБД): общая характеристика
21. Основные алгоритмы обработки информации: общая характеристика
22. Основные алгоритмы обработки информации: сравнительный анализ
23. Профильное программное обеспечение психолога (на конкретных примерах)
24. Взаимодействие пользователя с базой данных ЭВМ

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Биоинформатика: учебник/ Часовских Н. Ю.. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2020. - 346 с.
2. Биоинформатика: учебно методическое пособие / Часовских Н. Ю.. - Томск: СибГМУ, 2015. — 109 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Омельченко, В. П. Медицинская информатика : учебник / В. П. Омельченко, А. А. Демидова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3645-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436455.html> - Режим доступа : по подписке.

8.3 Лицензионное программное обеспечение

	Наименование ПО	Тип лицензии	№ Договора
1	Среда электронного обучения 3KL Moodle, версия 5GB 4.1.3b	Коммерческая	№1756-2 от 20 сентября 2023
2	1С Университет ПРОФ. Ред.2.2.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
3	1С: Университет ПРОФ. Активация возможности обновления конфигурации на 12 мес.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
4	Программное обеспечение «Планы ВПО»	Коммерческая	№2193-24
5	Аппаратно-программный комплекс в составе интерактивного стола и предустановленного	Коммерческая	№1190

	программного обеспечения для отображения трехмерного образа человеческого тела. Интерактивный анатомический стол «Пироги» Модель II		
6	Защищенный программный комплекс 1С: Предприятие 8.3z	Коммерческая	№ЛМ00-000221
7	1С: Предприятие 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
8	1С: Предприятие 8.3 ПРОФ. Лицензия на сервер.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
9	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
10	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
11	MS SQL Server 2019 Standard	Коммерческая не исключительное право	№ЛМ00-000221
12	Система анализа программного и аппаратного ТСIP/IP сетей (сетевой сканер Ревизор Сети версии 3.0)	Коммерческая	№966
13	Единый центр управления Dallas Lock. Максимальное количество сетевых устройств для мониторинга: 3	Коммерческая	№966
14	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№966
15	Модуль сбора данных для специального раздела сайта образовательной организации высшего образования	Коммерческая не исключительное право	№2135-23
16	Kaspersky Стандартный Certified Media Pack Russian Edition.	Коммерческая	№297
17	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Educational License	№1190
18	Ревизор сети (версия 3.0), стандартное продление лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
19	Ревизор сети (версия 3.0) 5 IP, право на использование дополнительного IP адреса к лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
20	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№1190
21	Dallas Lock 8.0-K с модулем «Межсетевой экран». Право на использование (СЗИ НСД, СКН, МЭ)	Коммерческая	№3D-24
22	Лицензия на использование программы RedCheck Professional для localhost на 3 года	Коммерческая	№393853
23	Медиа-комплект для сертифицированной версии средства анализа защищенности RedCheck	Коммерческая	№393853
24	Kaspersky Certified Media Pack Customized	Коммерческая	№393853
25	ФИКС (версия 2.0.2), программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса для ОС семейства Windows. Лицензия (право на использование) на 1 год	Коммерческая	№393853
26	TERRIER (версия 3.0) Программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
27	Передача неисключительных прав на использование ПО ViPNet Client for Windows 4.x (KC2). Сеть 2458	Коммерческая	№393853
28	Ревизор 1 XP Средство создания модели системы разграничения доступа. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853

29	Ревизор 2 ХР Программа контроля полномочий к информационным ресурсам. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
30	Агент инвентаризации. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
31	Libre Office	Бесплатная, GNU General Public License	
32	GIMP	Бесплатная, GNU General Public License	
33	Mozilla Thunderbird	Mozilla Public License	
34	7-Zip	Бесплатная, GNU General Public License	
35	Google Chrome	GPL	
36	Ubuntu	GPL	
37	VLC media player	LGPLv2.1+	

8.4. Современные профессиональные базы данных:

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – <http://www.gpntb.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – <http://window.edu.ru/>
3. Научная электронная библиотека. – <https://www.elibrary.ru/>
4. Российская государственная библиотека. – <https://www.rsl.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». – <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт». – <https://urait.ru/>
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – <http://fcior.edu.ru/>

8.5. Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, доступ свободный
2. Информационно-правовой сервер «Гарант» – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, доступ свободный

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория 1 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	1.Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (40 шт.); -стул ученический (80 шт.); -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); -доска аудиторная; 2. Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.); - компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС ВУЗа; -учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Учебная аудитория №14, (компьютерный класс) для проведения практических занятий, групповых и	1.Учебная мебель: -Комплект учебной мебели: стол на два посадочных места (15 шт.); -стул ученический (30 шт.); -стол преподавателя (1 шт.);

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	-кресло преподавателя (1 шт.); -доска классная; 2. Технические средства обучения: -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа- проектор-(1 шт.); -компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС ВУЗа; ноутбуки-16 шт; 3.Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации; –электронная система для проведения тренингов и тестирования. -наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.
Учебная аудитория 4 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС вуза. 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	Комплекты учебной мебели; Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС вуза.

10.ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ- ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь:

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)
