



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 Р.И. Дремлюга

« 24 » июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«БИОИНФОРМАТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ И
ЗДРАВООХРАНЕНИИ»**

направления 09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3,4
лекции 20 час.
практические занятия 52 час.
лабораторные работы 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
самостоятельная работа 117 час.
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.
контрольные работы программой не предусмотрены
курсовая работа/проект – не предусмотрено
зачет - 3 семестр
экзамен – 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1404

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики 24 июня 2018 г., протокол №2

Составитель(и): Грибова В.В., к.ф.-м.н.; Кленин А.С., ст. пр.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Б1.В.ДВ.03.02 Биоинформатика и анализ данных в медицине и здравоохранении

Рабочая программа учебной дисциплины «Биоинформатика и анализ данных в медицине и здравоохранении» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» образовательная программа «Искусственный интеллект и большие данные».

Дисциплина «Биоинформатика и анализ данных в медицине и здравоохранении» входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули) по выбору Б1.В.ДВ» (Б1.В.ДВ.03.02) учебного плана подготовки магистров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

| Семестр | Аудиторные занятия | | | Самостоятельная работа | Контроль | Форма контроля | Всего по дисциплине | |
|-----------|--------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----------|----------------|---------------------|------|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | | Часы | з.е. |
| 3 семестр | 10 | 26 | - | 72 | - | Зачет | 108 | 3 |
| 4 семестр | 10 | 26 | - | 45 | 27 | Экзамен | 108 | 3 |
| ИТОГО | 20 | 52 | | 117 | 27 | | 216 | 6 |

Цель изучения дисциплины - подготовить студентов к работе с информационными потоками в биологии и медицине, сформировать современное мышление, позволяющее на практике использовать методы обработки информации в медико-биологических исследованиях, использовать и оценить преимущества применения информационных технологий при обработке статистического материала.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основные количественные методы обработки медико-биологической информации; владеть знаниями об основных алгоритмах, применяемых в анализе биологических последовательностей, таких, как выравнивание, поиск паттернов, множественные выравнивания, структуры РНК.

- уметь пользоваться программными средствами, позволяющими осуществлять сбор и обработку медико-биологической информации;

- владеть методами анализа медико-биологической информации; практическими навыками расчета показателей, приемами качественной и количественной оценки экспериментальных медико-биологических показателей; приемами поиска и систематизации научной информации по современным методам обработки информации в медицине и здравоохранении.

В результате данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|---------------------------------------|--|
| ПК-13 – способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | Знает | основные математические методы анализа данных и методы компьютерного моделирования |
| | Умеет | анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием инновационных инструментальных средств |
| | Владеет | математическими методами и методами компьютерного моделирования для анализа данных и оценки требуемых знаний для решения нестандартных задач |
| УПК-1 - способность проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и их применение для анализа данных; полный цикл решения задачи анализа данных: подготовка данных; разработка признаков, выбор метрики качества, выбор и обучение модели, валидация модели и т.д. |
| | Умеет | решать задачи анализа данных для конкретных предметных областей |
| | Владеет | навыками решения сложных и нестандартных задач анализа данных |

| | | |
|---|---------|---|
| УПК-2 - способность ставить цели и принимать управленческие решения, основанные на анализе больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и методы постановки задач на основе данных |
| | Умеет | определять необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; ставить цели в активностях, базирующихся на работе с данными |
| | Владеет | навыками принятия управленческих решений, основанных на анализе больших данных |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (20 часов)

Раздел I. Введение в предмет «Биоинформатика» (2 часа)

Тема 1. Введение в биоинформатику (2 часа)

Предмет, задачи и объекты биоинформатики. Новейшие достижения в области молекулярной биологии и генетики, вызвавшие необходимость развития биоинформатики. Информационные технологии, нашедшие применение в биоинформатике. Системный подход в биоинформатике.

Раздел II. Место биоинформатики в цепи биологических исследований

Тема 2. Структурная и сравнительная геномика (4 часа)

Сравнительная геномика. Биоинформационные базы данных. Виды и поиск. Интегрированные базы данных. Методы сравнения первичных структур молекул биополимеров. Алгоритмы сравнения. Выравнивание, локальное, глобальное. Множественное выравнивание. Филогенетический анализ. Проблемы филогении геномных последовательностей. Онтологии генов. Информационное содержание генетических последовательностей. Распознавание участков скрытых периодичностей, повторов, участков статистической неоднородности. Распознавание предковых генов в первичных структурах молекул биополимеров и исследование их функциональности и эволюции.

Тема 3. Протеомика (4 часа)

Пространственная структура белков. Методы предсказания пространственных структур белков. Механизмы формирования пространственных структур биологических макромолекул. Банки белковых структур. Компьютерное моделирование взаимодействия биологических молекул. Методы сравнения пространственных структур биологических

макромолекул. Методы моделирования взаимодействий между макромолекулярными комплексами. Молекулярная графика.

Раздел III. Моделирование биологических процессов (10 часов).

Тема 4. Моделирование физиологических, морфологических, молекулярно-генетических и биохимических процессов (4 часа).

Принципы создания математических моделей фармакокинетических, физиологических и других процессов, протекающих в организме человека, для последующего их использования в составе автоматизированных систем поддержки принятия врачебных решений. Виды математических моделей.

Тема 5. Анализ данных в медицине и биологии (6 часов).

Скрытые Марковские модели. Алгоритм Витерби и Вперед-назад. Биологические примеры. Оценивание параметров моделей. Множественное выравнивание. Динамическое программирование, Прогрессивное выравнивание, алгоритмы CLUSTAL и ProbCons. Модели сайтов связывания, Предсказание моделей сайтов. Вторичная структура РНК. Элементы вторичной структуры, Динамическое программирование для максимизации числа спаренных оснований. Энергия вторичной структуры, минимизация энергии. Ансамбли структур и статистические суммы. Контекстно-свободные грамматики.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (52 часа)

Занятие 1. Введение в предмет Биоинформатика (4 часа) – круглый стол.

Занятие проводится с применением интерактивных методов обучения в форме «круглого стола», включающего учебную дискуссию с разбором практических примеров. Студентам предлагаются для обсуждения темы, соответственно плана занятия.

Во время самостоятельной работы студенты готовятся к проведению практического задания: изучают источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, знакомятся с понятиями и определениями, используемыми в данной теме, подбирают практические примеры по темам. При проведении «круглого стола» проводится разбор и обсуждение примеров, подготовленных студентами.

Занятие 2. Методы биоинформатики (4 часа) – мозговой штурм.

1. Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика).
2. Разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков (структурная биоинформатика).
3. Исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление информационной сложности биологических систем.

Занятие 3. Структурная и сравнительная геномика (6 час.)

1. Сравнение целых геномов
2. Предсказание функций генов и поиск структурных и функциональных особенностей геномов на основе сравнения многих геномов.

Занятие 4. Протеомика (6 часов)

1. Функциональная геномика.
2. Экспрессия генов и анализ данных микромассивов.

Занятие 5. Базы данных в биоинформатике (12 часов).

1. База данных (БД) - функции и классификация.
2. Реляционные и объектноориентированные базы данных.
3. Первичные, вторичные и смешанные базы данных. Избыточные и безизбыточные базы данных.

4. Раритетные базы данных.
5. Записи базы данных.
6. Обзор основных БД.
7. Первичные базы данных.
8. Базы данных последовательностей нуклеиновых кислот.

Занятие 6. Секвенирование и анализ ДНК и белков (8 часов)

1. Методы секвенирования белков – прямой и косвенный метод.
2. Определение пространственной структуры белка.
3. Практические методы - рентгеноструктурный анализ и ЯМР-спектроскопия.
4. Теоретические методы - эмпирические статистические методы; методы, опирающиеся на физико-химические критерии; алгоритмы, основанные на гомологии структур.
5. Анализ экспрессии генов. Нозерн- и Вестерн-блоттинг.
6. Серийный анализ экспрессии генов (SAGE - Serial Analysis of Gene Expression). ДНК – чипы.
7. Анализ экспрессии белков. Двумерный электрофорез в полиакриламидном геле

Занятие 7. Выравнивание последовательностей (6 часов).

1. Основные понятия и определения.
2. Выравнивание, его цели.
3. Последовательность запроса и предметная последовательность.
4. Счет подобию (выравнивания).
5. Близость последовательностей.
6. Типы выравнивания - глобальное и локальное.
7. Отличительные особенности и область применения.
8. Оптимальное и субоптимальное выравнивание.
9. Общие принципы выравнивания.
10. Критерии определения меры сходства.

11. Понятие расстояния в информатике.
12. Методы попарного выравнивания последовательностей.
13. Точечная матрица – принцип метода, область применения.
14. Динамическое программирование.

Занятие 8. Анализ данных в медицине и биологии (6 часов).

Скрытые Марковские модели. Алгоритм Витерби и Вперед-назад. Биологические примеры. Оценивание параметров моделей. Множественное выравнивание. Динамическое программирование, Прогрессивное выравнивание, алгоритмы CLUSTAL и ProbCons. Модели сайтов связывания, Предсказание моделей сайтов. Вторичная структура РНК. Элементы вторичной структуры, Динамическое программирование для максимизации числа спаренных оснований. Энергия вторичной структуры, минимизация энергии. Ансамбли структур и статистические суммы. Контекстно-свободные грамматики.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Медицинская биоинформатика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование ПР-2 тест | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | | |
| | | | владеет | | |
| 2 | Раздел II | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | УО-1 Собеседование | |
| | | | владеет | ПР-4 Реферат ПР-2 Тест | |
| 3 | Раздел III | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | УО-1 Собеседование | |
| | | | владеет | ПР-4 Реферат ПР-2 Тест | |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Порозов Ю.Б. Биоинформатика [Электронный ресурс] / Ю.Б. Порозов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО,

2012. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/65798.html>

2. Информатика: Учебник / Каймин В. А. - 6-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 285 с. - (Высшее образование: специалитет). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542614>

3. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=302262>

4. Биоинформатика: учебник для академического бакалавриата вузов по техническим и естественнонаучным направлениям / В. Е. Стефанов, А. А. Тулуб, Г. Р. Мавропуло-Столяренко. - Москва: Юрайт, 2017. – 251 с. - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:836777&theme=FEFU>

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Бородовский, М. Задачи и решения по анализу биологических последовательностей [Электронный ресурс] / М. Бородовский, С. Екишева; пер. А. А. Чумичкин. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2008. — 440 с. — 978-5-93972-644-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16519.html>

2. Акбердин, И. Р. Системная компьютерная биология [Электронный ресурс] / И. Р. Акбердин, Е. А. Ананько, Д. А. Афонников; под ред. Н. А. Колчанов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2008. — 769 с. — 978-5-7692-0871-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15817.html>

3. Игнасимуту С. Основы биоинформатики [Электронный ресурс] / С. Игнасимуту. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. — 324 с. — 978-5-93972-620-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16582.html>

4. Кузнецов, Вл.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / Вл.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2012. - 487 с. - Режим доступа: <http://e.Ianbook.com/view/book/8803/page425/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. BLAST - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST> ClustalW - <http://www.genome.jp/tools/clustalw/>
2. Entrez - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez> Expasy - <http://www.expasy.org/>
3. Muscle множественное сравнение нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. - <http://www.drive5.com/muscle/>
4. PHYLIP пакет филогенетических программ - <http://evolution.genetics.washington.edu/phylip.html>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью проведения практических занятий является закрепление полученных студентами на лекциях знаний, моделирование практических ситуаций, а также проверка эффективности самостоятельной работы ординаторов.

Практическое занятие обычно включает устный опрос студентов по вопросам семинарских занятий. При этом выявляется степень владения ординаторами материалом лекционного курса, базовых учебников, знание

актуальных проблем и текущей ситуации в современном образовательном пространстве. Далее выявляется способность студентов применять полученные теоретические знания к решению практического или задачи.

Подготовку к практическому занятию целесообразно начинать с повторения материала лекций. При этом следует учитывать, что лекционный курс лимитирован по времени и не позволяет лектору детально рассмотреть все аспекты изучаемого вопроса. Следовательно, требуется самостоятельно расширять познания как теоретического, так и практического характера. В то же время, лекции дают хороший ориентир студенту для поиска дополнительных материалов, так как задают определенную структуру и логику изучения того или иного вопроса.

В ходе самостоятельной работы студенту в первую очередь надо изучить материал, представленный в рекомендованной кафедрой и/или преподавателем учебной литературе и монографиях. Следует обратить внимание студентов на то обстоятельство, что в библиотечный список включены не только базовые учебники, но и более углубленные источники по каждой теме курса. Последовательное изучение предмета позволяет ординатора сформировать устойчивую теоретическую базу. Важной составляющей частью подготовки к практическому занятию является работа студентов с научными и аналитическими статьями, которые публикуются в специализированных периодических изданиях. Они позволяют расширить кругозор и получить представление об актуальных проблемах, возможных путях их решения и/или тенденциях в исследуемой области. В качестве завершающего шага по подготовке к практическому занятию следует рекомендовать студенту ознакомиться с результатами научных исследований, соответствующих каждой теме.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10 Здание ФЭК корпус А, лит О, ауд. 468 | Комплект специализированной мебели: доска аудиторная – 1 шт.; парты – 30 шт.; стул -30 шт.; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi,; Системный блок с монитором. Процессор: Intel I5-8600k 3.6Ghz, оперативная память: 32gb, жесткий диск: 1ТБ, графический ускоритель: Nvidia GTX 1080 Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине
**«БИОИНФОРМАТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ И
ЗДРАВООХРАНЕНИИ»**
направления 09.04.03 Прикладная информатика
Магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------------|--|
| 1 | 1-10 неделя | Работа с конспектом, изучение литературы по дисциплине, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольному тестированию, написание докладов, решение тестов | 30 | УО-1 Собеседование ПР-2 тест ПР-4 Реферат |
| 2 | 11-18 неделя | Работа с конспектом, изучение литературы по дисциплине, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольному тестированию, подготовка докладов, решение тестов | 20 | УО-1 Собеседование ПР-2 тест ПР-4 Реферат |
| 3 | Сессия | Подготовка к зачету/экзамену | 40 | Зачет/экзамен |

Темы рефератов

1. Роль отечественных и зарубежных ученых в становлении и развитии современной биоинформатике.
2. Нанобиотехнологии и биоинформатика.
3. Проект «Геном человека» и его роль в становлении современной биоинформатики.
4. Физико-химические и биоинформационные методы исследования биополимеров: сравнительные аспекты.
5. Базы данных последовательностей и структур белков
6. Базы данных последовательностей и структур нуклеиновых кислот.
7. Виды баз данных, используемых в биологических исследованиях.
8. Современное значение и перспективы применения биоинформатики в медицине.
9. Прикладное значение биоинформатики: сельское хозяйство.
10. Прикладное значение биоинформатики: пищевая промышленность.
11. Математические методы, используемые в биоинформатике.

12. Вопросы патентования в биоинформатике.
13. Место биоинформатики в избранной научной тематике.
14. Применение биоинформационных технологий в небиологических отраслях.
15. Конструирование модифицированных и новых биологических объектов.
16. Внутриклеточный транспорт токсичных молекул.
17. Особенности создания генно-инженерных конструкций.
18. Генетические маркеры выносливости и работоспособности человека.
19. Приоритеты компьютерного программирования в биоинженерии и биоинформатике.
20. Сигнальные каскады: регуляция экспрессии генов, пролиферации и апоптоза.
21. Мутационный процесс: изменения в последовательности ДНК.
22. Использование методов биоинформатики и молекулярного
23. Геномный браузер: поиск информации о геноме человека. 2
24. Построение выравниваний , реконструкция филогенетических деревьев (сравнение локальных и глобальных выравниваний, зависимость выравнивания от параметров, оценка статистической значимости).
25. Структуры белков (RASMOL, SwissPDBViewer). Работа с программой визуализации макромолекул RasMol I. 8. Аннотирование последовательности (поиск белок-кодирующих областей, поиск функциональных сайтов).
26. Работа с программой визуализации макромолекул RasMol II.

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению

теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с ординатором проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.

2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Критерии оценки реферата.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с

материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат студентом не представлен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«БИОИНФОРМАТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ И
ЗДРАВООХРАНЕНИИ»**

направления 09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|---|
| ПК-13 - способность проектировать архитектуру и сервисы информационных систем предприятий и организаций в прикладной области | Знает | принципы организации архитектур и сервисов информационных систем предприятий; модели данных и баз данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем |
| | Умеет | разрабатывать модели данных и баз данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем; применять технологии баз данных в проектировании архитектуры и сервисов информационных систем предприятий и организаций |
| | Владеет | навыками разработки моделей данных и баз данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем; инструментальной поддержкой применения технологии баз данных в проектировании архитектуры и сервисов информационных систем предприятий и организаций |
| УПК-1 - способность проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и их применение для анализа данных; полный цикл решения задачи анализа данных: подготовка данных; разработка признаков, выбор метрики качества, выбор и обучение модели, валидация модели и т.д. |
| | Умеет | решать задачи анализа данных для конкретных предметных областей |
| | Владеет | навыками решения сложных и нестандартных задач анализа данных |
| УПК-2 - способность ставить цели и принимать управленческие решения, основанные на анализе больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и методы постановки задач на основе данных |
| | Умеет | определять необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; ставить цели в активностях, базирующихся на работе с данными |
| | Владеет | навыками принятия управленческих решений, основанных на анализе больших данных |

Контроль достижений целей курса

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование ПР-2 тест | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | | |
| | | | владеет | | |
| 2 | Раздел II | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | УО-1 Собеседование | |
| | | | владеет | ПР-4 Реферат ПР-2 Тест | |
| 3 | Раздел III | ПК-13, УПК-1, УПК-2 | знает | УО-1 Собеседование | Вопросы к экзамену 1-15 |
| | | | умеет | УО-1 Собеседование | |
| | | | владеет | ПР-4 Реферат ПР-2 Тест | |

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции | Уровни формирования компетенции | | Критерии оценивания | Показатели |
|---|---------------------------------|---|---|--|
| ПК-13 - способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | Знает | принципы организации архитектур и сервисов информационных систем предприятий; модели данных и баз данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем | показывает базовые знания современных инструментальных средств для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов на основе баз данных | способен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты |
| | Умеет | разрабатывать модели данных и баз данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем; применять технологии баз данных в проектировании архитектуры и сервисов информационных систем предприятий и организаций | способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором и обоснованием проектных решений по автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий, на основе баз данных | умеет выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения |
| | Владеет | навыками разработки моделей данных и баз | способность применить | способен решать усложненные задачи в |

| | | | | |
|--|---------|--|---|---|
| | | данных в задачах проектирования архитектуры и сервисов информационных систем; инструментальной поддержкой применения технологии баз данных в проектировании архитектуры и сервисов информационных систем предприятий и организаций | современные приемы и методы работы с ИТ-персоналом при организации работы по проектированию и разработке базы данных информационной системы предприятия и организации | нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков |
| УПК-1 - способность проектировать и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и их применение для анализа данных; полный цикл решения задачи анализа данных: подготовка данных; разработка признаков, выбор метрики качества, выбор и обучение модели, валидация модели и т.д. | знание общей методологии биоинформатики | способен назвать и описать не менее 6 биоинформационных методов с указанием соответствующего программного обеспечения; Знает не менее 65% основных терминов дисциплины В соответствие с указанными в данном ФОС критериями, соответствующими положительной оценке, отвечает на вопросы устного опроса |
| | Умеет | решать задачи анализа данных для конкретных предметных областей | умение решать задачи по поиску информации в БД, молекулярному моделированию и выравниванию последовательностей | делает не менее одного доклада / реферата по предложенным темам |
| | Владеет | навыками решения сложных и нестандартных задач анализа данных | владение общей методологией биоинформационных исследований | правильно реализует на ПЭВМ алгоритм множественного и попарного выравнивания последовательностей с использованием не менее 3 пакетов прикладных программ биоинформатики; |
| УПК-2 - способность ставить цели и принимать управленческие решения, основанные на анализе больших данных | Знает | основные методы и модели машинного обучения и методы постановки задач на основе данных | | способен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты |
| | Умеет | определять необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; ставить цели в активностях, базирующихся на работе с данными | | умеет выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения |
| | Владеет | навыками принятия | | способен решать |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | управленческих решений, основанных на анализе больших данных | | усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков |
|--|--|--|--|--|

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Каким открытиям и достижениям в молекулярной биологии, генетике и информатике обязана своим возникновением биоинформатика?
2. Привести характеристики генома человека.
3. Назвать информационные технологии, применяющиеся в биоинформатике.
4. Основные задачи биоинформатики
5. Информационные потоки в биологических самовоспроизводящихся системах
6. Методы распознавания функциональных участков в нуклеотидных последовательностях
7. Методы сравнения первичных структур молекул биополимеров
8. Проблемы филогении геномных последовательностей.
9. Предсказание функций генов.
10. Сравнение геномов
11. Методы предсказания пространственных структур белков
12. Методы моделирования цепей метаболических реакций
13. Алгоритмы сборки геномных последовательностей из фрагментов
14. Подбор праймеров для ПЦР и зондов для гибридизации. Подбор зондов для микрочипов
15. Генетический алгоритм обработки данных, схемы реализации.

Оценочные средства для текущей аттестации

Примерные варианты контрольных работ

1. Анализ и идентификация реального образца белка. Полученный белок подвергнут расщеплению под действием трипсина. Проведен масс-спектрометрический анализ смеси полученных пептидов и идентифицированы 12 из них. m/z Intens. 524,0297 78,46803 568,0103 340,4989 624,4703 274,0348 765,7037 160,0496 841,503 141,0422 906,8798 49,12902 1357,804 138,6435 1729,986 104,2812 1730,984 78,6473 1775,092 292,4921 2008,3 129,2828 2359,535 20,6769 Определите белок по MS спектру при помощи соответствующих программ. Определите функцию белка, где он встречается.

2. Структура белков. Скачайте структуру C1R COMPLEMENT SERINE PROTEASE из Protein Data Bank Используя Pfam (ProteinFamiliesdatabase) получите информацию о доменной организации этого белка. Запишите количество аминокислотных остатков, входящих в каждый домен. Визуализируйте структуру. Окрасьте атомы каждого домена одним цветом (все домены должны получиться разного цвета). Выделите аминокислотные остатки, формирующие дисульфидные связи в белке.

3. Используя Chems sketch, изобразите молекулу лизофосфолипида. Лизофосфолипид - это производное глицерина, в котором к одной из гидроксильных групп присоединен остаток фосфорной кислоты, к другой - остаток жирной кислоты. Изображение лизофосфолипида должно быть окрашено двумя цветами: одним цветом следует окрасить гидрофильную (заряженную) часть структуры, другим цветом - гидрофобную. Назовите изображенное вами соединение по номенклатуре IUPAC, если возможно, дайте тривиальное название вещества. Многократно используя схематичное изображение, приведенное ниже, изобразите структуры, которые образуют эти молекулы в воде и в неполярном растворителе. Назовите эти структуры.

4. Даны 2 последовательности:

АТТСТСГТТТТТТССССАГТАГАГГТГАТААТАТГ И
АТСТСГСТТАТТТССААГГСГТГГТГСТААСАТС.

Сделайте выравнивание. Транслируйте их в последовательность аминокислот. Сравните полученные аминокислотные последовательности. Можно ли по этим фрагментам определить функцию продукта трансляции?

Критерии оценки устного ответа, контрольной работы, экзамена

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну - две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.