

Волгоградский государственный университет

УТВЕРЖДЕНО

Дом научной коллаборации

им. З.В. Ермольевой



2019 г.

Н.С. Полусмакова

РЕКОМЕНДОВАНО

Институтом естественных наук



Протокол № \_\_\_\_\_

2019 г.

В.В. Новочадов

**ВВЕДЕНИЕ В БИОИНФОРМАТИКУ**

Рабочая программа дополнительного образования

для детей

наименование образовательного проекта

«Детский Университет»

11-12 лет/ 5-6 класс

Общая трудоемкость

Часов 144

в том числе:

аудиторные занятия 72

самостоятельная работа 72

Согласовано: Руководитель

Директор ИЕН, д.м.н., профессор В.В. Новочадов \_\_\_\_\_

Программу составил(и):

ст.преп. А.В. Коваленко \_\_\_\_\_

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Востребованность биоинформатики как науки возрастает, так как накапливается все больше данных о клетке и текущий объем информации требует современных способов ее обработки, хранения. Главный инструмент в работе это компьютер, поэтому понимание алгоритмов разнообразных вычислений направлено на улучшение понимания законов природы и процессах организации клетки, как единицы живого. В связи с этим программа «Введение в биоинформатику» раскроет и позволит взглянуть на использование компьютера с новой стороны, благодаря научно-техническим возможностям, расположенных на базе Волгоградского государственного университета — «Дом научной коллаборации».

**Цель** программы: Сформировать представление о построении баз данных в биоинформатике.

**Задачи** программы:

1. Изучить принципы построения баз данных в биоинформатике.
2. Освоить методы работы с биоинформацией.
3. Выполнение проектной деятельности, на основе теоретических и практических знаний, полученных в процессе освоения программы.

## 2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

В результате обучения у слушателей должны быть сформированы **4К компетенции**:

**К1** - командная работа;

**К2** - коммуникации;

**К3** – креативность;

**К4** - критическое мышление.

**Командная работа – К1.** Основная работа осуществляется командой обучающихся, при этом нивелируются слабые стороны каждого участника за счет сильных сторон других участников, таким образом, учитывая индивидуальные возможности каждого обучающегося, команда выдает самые эффективные образовательные результаты. Поэтому работа начинается с определения сильных и слабых сторон обучающихся на основании чего в дальнейшем формируются команды таким образом, чтобы в каждой оказались участники с дополняющими друг друга качествами. Будущая необходимость совместно решать поставленные образовательные задачи помогает обучающимся сориентироваться в том, как лучше распределить задачи таким образом, чтобы лучшие стороны участников были максимально задействованы, а слабые были прикрыты сильными качествами других членов команды. Обязательные игры на командообразование и рефлексия по итогам достигнутых результатов помогают участникам команд правильно оценивать объем и качество своего вклада в общий результат работы, каждый начинает видеть свою работу глазами других членов команды, что очень важно для формирования объективной оценки итогов работы.

**Коммуникация – К2.** Работа в команде предполагает выработку таких качеств обучающихся как умение общаться, слушать и слышать других, излагать и доносить свои мысли до совершенно разных людей. Основное звено – это команда обучающихся, которые работают над проектом вместе и постоянно вынуждены коммуницировать друг с другом. Методология формирует процесс командной работы так, что достичь результата в проектной работе можно только вместе, через помощь друг другу и взаимные объяснения непонятных моментов в работе. Такие условия содействуют эффективной выработке навыков коммуникации и заставляют их постоянно применять на практике, так как без взаимодействия и общения работа вообще не будет выполнена, а проект не будет закрыт.

**Креативность – К3.** Способность видеть и применять нестандартные решения и умение создавать новые инструменты для решения задач в ситуации высокой неопределённости – это обязательные условия эффективного развития в быстро меняющемся мире. Позволяет обучающимся самостоятельно выбирать, какими способами и приемами они будут пользоваться для работы над своим проектом, чтобы достигнуть все поставленные цели и выполнить все критерии приёма успешного проекта. Это способствует включению как изобретательского, так и, одновременно, творческого мышления, что как следствие ведет к развитию креативности.

**Критическое мышление – К4.** Сегодня под умением оценивать информацию критически предполагается не безапелляционное «слепое» отрицание, но возможность рассмотреть ситуацию со всех сторон, как следствие это приводит к возможности оценивать информацию критически с использованием аргументов «за» и «против», а это в свою очередь позволяет выбрать наиболее верное и экономически целесообразное решение вопроса. Предполагаются такие правила командной работы, которые направлены на всестороннее обсуждение как поступающей информации, так и конкретной деятельности каждого участника – необходимо давать аргументированные и взвешенные предложения, обсуждать проблемы и возможные пути их решения с разных точек зрения, запрещается во время обсуждений делать нападки на личность, важно проговаривать о необходимости совершения определённых действий и оценивать характер участия. Такой способ применения критического мышления позволяет развиваться каждому участнику команды, не травмируя других.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

**Должны знать:** основные понятия связанные с биоинформационным анализом. Интерактивные и локальные средства компьютерной обработки биоинформационных данных.

**Должны уметь:** отыскивать и заносить первичные данные в специализированные базы данных.

**Должен владеть:** основными приемами биоинформационного анализа с использованием компьютерной техники.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (МОДУЛЯ). СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ				
Код занятия	Наименование разделов /вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
1.	Введение в биоинформатику. /Лек/Лаб/Ср/	4/12/18	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.2.1, Э1, Э2
2.	Направления биомедицинских и биотехнических исследований /Лек/Лаб/Ср/	4/12/18	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.2.1, Э1, Э2
3.	Средства и приемы биоинформационного анализа /Лек/Лаб./Ср/	8/12/18	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.2.1, Э1, Э2
4.	2D и 3D структуры лигандов и методы биоинформационного моделирования /Лек/Лаб/Ср/	8/12/18	К1, К2, К3, К4	Л.1.1, Л.2.1, Э1, Э2

Содержание разделов:

Тема 1.

Лекция: Основное предназначение биоинформационного анализа.

Лабораторные работы:

1 (2 часа). Техника безопасности в лаборатории. Знакомство и работа с программным обеспечением.

2 (2 часа). Изучение главных ресурсов по биоинформатике.

Тема 2.

Лекция: Базовые вычисления в биомедицине и в биотехнологиях.

Лабораторные работы:

1 (2 часа). Анализ и оценка биоинформационных ресурсов биомедицины.

2 (2 часа). Анализ и оценка биоинформационных ресурсов и биотехнологии.

Тема 3.

Лекция: Биоинформационный анализ.

Лабораторные работы:

1 (2 часа). Изучение программного комплекса Marvin.

2 (2 часа). Изучение программного комплекса ACDLabs

3 (2 часа). Изучение программного комплекса MCule.

Тема 4.

Лекция: Моделирование в биоинформатике.

Лабораторные работы:

1 (2 часа). Моделирование в системе PASS

2 (2 часа). Моделирование в системе SEA.

**5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

5.1. Проведение занятий построено на групповой совместной деятельности детей. Во время занятий используется беседа, мозговой штурм, дискуссия, круглый стол, кейс-методы.

№	Интерактивная форма занятий	Лек.	Пр.	Лаб.
1.	Презентация на тему: «Основное предназначение биоинформационного анализа.».	4	-	12
2.	Презентация на тему: «Базовые вычисления в биомедицине и в биотехнологиях».	4	-	12
3.	Презентация на тему: «Биоинформационный анализ».	8	-	12
4.	Презентация на тему: «Моделирование в биоинформатике.»	8	-	12

**5.3. Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами**

При необходимости обучения слушателей-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов.

Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничению здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению слушателей, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках рабочего плана, изучение данной программы базируется на следующих возможностях:

– индивидуальные консультации преподавателя (очное, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием программ Skype, Wiber, TeamViewer, DropBox, а также возможностей социальных сетей);

– максимально полная презентация содержания программы (см., в частности, полнотекстовые лекции, презентации лабораторных занятий, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЛУШАТЕЛЕЙ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>				
<b>6.1. Контрольные вопросы</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель, задачи биоинформатики. Пути развития современной биоинформатики.</li> <li>2. Значение биоинформатики.</li> <li>3. Биоинформационные ресурсы.</li> <li>4. Компьютерный анализ информации.</li> <li>5. Биоинформационный анализ.</li> <li>6. Базовые вычисления в биомедицине.</li> <li>7. Базовые вычисления в биотехнологии.</li> <li>8. Методы моделирования в биоинформатике.</li> <li>9. Биоинформационные базы данных.</li> <li>10. Организация баз данных.</li> </ol>				
<b>6.2. Темы проектно-исследовательских работ</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. О содержимом записей в базе данных ChEMBL</li> <li>2. О содержимом записей в базе данных ZINC15</li> <li>3. О содержимом записей в базе данных IPHAR</li> <li>4. О содержимом записей в базе данных DrugBank</li> </ol>				
<b>6.3 Методические указания для обучающихся по освоению программы (модуля)</b>				
<p>Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении изучения программы. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. Контрольная работа — данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по программе. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач, требующих поиска обоснованного ответа.</p>				

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
Шифр	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Огурцов А.Н.	Основы биоинформатики.	Харьков: НТУ "ХПИ", 2013. 400 с.	

<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
Л2.1	Ригдена Д.Дж.	Структура и функционирование белков. Применение методов биоинформатики	2014	

<b>7.2. Электронные образовательные ресурсы</b>				
Э1	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> – Научная электронная библиотека			
Э2	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a> – The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information.			

<b>7.3. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
7.3.1	Microsoft office 2010, ToupView, Marvin			

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
8.1	Компьютерный класс: Ноутбуки ASUS Vivo Book			
8.2	Точка доступа MikroTik routerboard			
8.3	Интерактивная панель 65			