

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
"Пермский государственный национальный  
исследовательский университет"**

Лицей ПГНИУ

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**

**«Биоинформатика»**

Пермь, 2023

## 1. Наименование курса внеурочной деятельности

Биоинформатика

## 2. Место курса внеурочной деятельности в структуре образовательной программы

Курс внеурочной деятельности входит Программу воспитания (модуль «Курсы внеурочной деятельности») образовательной программы среднего общего образования по направлению Курсы познавательной направленности.

## 3. Планируемые результаты обучения по курсы по выбору

В результате освоения курса внеурочной деятельности «Биоинформатика» обучающимися должны быть достигнуты результаты, определенные федеральным государственным стандартом среднего общего образования:

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы обучающимися должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

убежденность в значимости для личности и общества отечественной и мировой науки, академических традиций ПГНИУ;

готовность к самовыражению в разных видах деятельности, стремление проявлять качества творческой личности;

трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других людей на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

#### **Предметные результаты**

- освоение знаний об истории развития современных представлений о живой природе; выдающихся открытиях в биологической науке; роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира; методах научного познания;

- уточнение и актуализируются знания о строении и функционировании организмов, информационных процессах в клетке;

- знакомство с основами биоинформатики, ее основными инструментами; применение методов биоинформатики для анализа данных в биологии; представление о связи биоинформатики с другими естественными науками;

- знакомство с основами статистики в биологии.

#### **4. Объем и содержание курса внеурочной деятельности**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>
<b>Объем учебного предмета (ак. час.)</b>	34
<b>Контактная работа с преподавателем (ак. час.), в том числе:</b>	<b>не менее 34</b>

# Содержание курса внеурочной деятельности

## Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего (ак.час.)
1. Введение в биоинформатику	2
2. Информация в клетке	10
3. Основные инструменты в биоинформатике	6
4. Биоинформатика в биологической систематике	6
5. Статистика и анализ данных в биологии	10

### Аннотированное описание содержания разделов и тем курса внеурочной деятельности

#### Введение в биоинформатику

Цели и задачи биоинформатики. Связь биоинформатики с другими естественными науками.

#### Информация в клетке

Устройство клетки и биоинформационные задачи возникающие при ее исследовании. Центральная догма молекулярной биологии. Генетические макромолекулы: ДНК, РНК и белки: структура, функции, компьютерное представление. Организация геномов про- и эукариот. Понятие о генетическом коде, транскрипции, трансляции. Секвенирование геномов. Принципы секвенирования. Секвенирование по Сэнгеру. Next generation sequencing. Сборка геномов из данных о сиквенсах. Проект геном человека. Не разрешенные задачи в области секвенирования. Компьютерная протеомика: молекулярный дизайн, моделирование белков.

#### Основные инструменты биоинформатики

Электронные библиотечные ресурсы – NCBI, EBI, KEGG, SwissProt, PDB. Поиск и работа с публикациями, понятие индексов цитируемости и мировые научные сети. Инструменты и их поиск.

#### Биоинформатика в биологической систематике

История развития систематики. Биологическая классификация и номенклатура. Современная систематика. Значение биоинформатики в создании естественной системы живой природы. Обзор современных баз данных: классификация. Филогения и эволюционные деревья.

#### Статистика и анализ данных в биологии

Основы биометрии и биологической статистики. Типы данных в R. Методы выравнивания последовательностей. Парное выравнивание. Множественное выравнивание. Общие принципы. Тесты и критерии, работа с выборками. Возникновение и учет статистических ошибок. Работа с большими массивами данных и понятие о false positives при использовании алгоритмов идентификации.

## 5. Методические указания для обучающихся

На занятиях курсов внеурочной деятельности осуществляется:

- вовлечение обучающихся в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получить опыт участия в социально значимых делах;
- поддержка в объединениях обучающихся с ярко выраженной лидерской позицией и установкой на сохранение и поддержание накопленных социально значимых традиций;
- поощрение инициатив и ученического самоуправления.

Реализация воспитательного потенциала курса внеурочной деятельности происходит в рамках проблемно-ценностного общения. Курс внеурочной деятельности направлен на развитие коммуникативных компетенций обучающихся, воспитание у них культуры общения, развитие умений слушать и слышать других, уважать чужое мнение и отстаивать свое собственное, терпимо относиться к разнообразию взглядов людей; воспитание у обучающихся любви к своему краю, его истории, культуре, развитие самостоятельности и ответственности обучающихся; способности к профессиональному самоопределению.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по курсу внеурочной деятельности

Образовательный процесс по курсу внеурочной деятельности «Биоинформатика» предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам аудиторных и практических занятий);

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-тестирование;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, on-line энциклопедии).

Перечень необходимого лицензионного и/или свободно распространяемого программного обеспечения:

-программа демонстрации видеоматериалов;

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

Базы данных (в открытом доступе):

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>

<https://www.expasy.org/resources/uniprotkb-swiss-prot>

<https://www.rcsb.org/pdb/>

<https://www.nakb.org/>

<https://www.genecards.org/>

При организации дистанционной работы и проведении уроков в режиме on-line могут использоваться:

-система видеоконференции на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>)

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебному предмету**

Для проведения аудиторных занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, школьной магнитной доской.

## **8. Оценка освоения курса внеурочной деятельности**

Оценка освоения содержания курса внеурочной деятельности осуществляется на итоговых занятиях, направленных на выявление предпочтений обучающихся при выборе направления образования после завершения обучения в Лицее.