**Министерство образования и науки Хабаровского края**
**Краевое государственное автономное**
**нетиповое образовательное учреждение**
**«Краевой центр образования»**

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»
Протокол №1
«23» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
КГАНОУ «Краевой центр образования»
_____/Э.В.Шамонова
«23» августа 2021 г.

# ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИОКВАНТУМ»

## «Проектная группа. Исследование биообъектов моря: ламинария»

Направленность: естественнонаучная
Уровень освоения: стартовый
Возраст учащихся: 13-18 лет
Общий объем программы в часах: 40 часов

**Составитель:**
Толстенок Иван Владимирович, ПДО,
Млынар Евгений Викторович, ПДО

Хабаровск
2021 г.

## I. Комплекс основных характеристик ДООП

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых документов:
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об Образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017 N 48226).
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.)
- Приказ КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 № 383П «Об утверждении Положения о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае»
- Устав КГАНОУ «Краевой центр образования».

Рабочая программа направлена на получение обучающимися теоретических и практических навыков в области биохимии, а также передовых знаний в области биотехнологий и нейротехнологий. В процессе проведения занятий обучающиеся получат навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике. В процессе получения знаний обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения, самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов, применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

**Актуальность** Биохимия и биотехнологии – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют

решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства. Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств. Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, химии, биохимии, биотехнологий.

**Педагогическая целесообразность.** Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить передовые знания в перечисленных областях, уметь планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества. Практические навыки работы обучающиеся могут получить на различных видах современного оборудования. Так, например, ламинарный шкаф используется в процессе изучения микроклонального размножения; биореактор – для моделирования разных микробиологических процессов, а также синтеза веществ; микроскоп с флуоресцентным модулем – для изучения окрашенных флуоресцентными красителями микропрепаратов (например, для определения свежести продуктов) и т.д.

**Адресат программы:** обучающиеся **13-18** лет.
**Срок реализации программы:** 5 месяцев.
**Объём реализации программы:** 40 часов.

| Период | Продолжительность занятия | Кол-во занятий в неделю | Кол-во часов в неделю | Кол-во недель | Кол-во часов за период |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 мес. | 2 ч. | 1 | 2 | 20 | 40 ч |
| Итого по программе | | | | | 40 ч |

**Форма обучения**: очная
**Формы организации занятий**
1. Групповые и индивидуальные лабораторные работы.
2. Исследовательские работы обучающихся.
3. Практические работы.
4. Проектные работы.
5. Организационно-деятельностные игры

## 1.2. Цель и задачи программы

**Цель программы**: Формирование основ естественнонаучного мировоззрения у обучающихся.
**Задачи программы:**

***Предметные:***
• сформировать понятие о роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
• научить практическим навыкам работы в современной химико-биологической лаборатории.
***Метапредметные:***
• научить основам проектной (исследовательской) деятельности;
• развить коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
***Личностные:***
• сформировать мотивацию к исследовательской деятельности.

## 1.3. Учебный план

| *Наименование темы* | *всего часов* | *В том числе* | | |
|---|---|---|---|---|
| | | *лабораторных* | *теоретических* | *Контроль* |
| *1. Методы выделения, разделения и концентрирования веществ* | 3 | 2 | 1 | Отчет по ЛР |
| *2. Химические методы анализа* | 3 | 2 | 1 | Отчет по ЛР |
| *3. Биотехнологические изыскания* | 15 | 12 | 3 | Отчет по ЛР |
| *3. Проектная деятельность.* | 19 | 15 | 4 | Защита проекта |
| *ИТОГО:* | **40** | **31** | **9** | |

## 1.4. Содержание программы

***Тема 1.*** Методы выделения, разделения и концентрирования веществ
*Теория: Осаждение и соосаждение, Экстракция, Хроматографические методы, Методы испарения*
*Практика:*
1. Лабораторный практикум «Хроматографические методы анализа».

***Тема 2.*** Химические методы анализа
*Теория: Количественные методы анализа (Гравиметрия.) Качественный анализ (качественные реакции)*
*Практика:*
1. Лабораторный практикум «Качественные реакции на основные ионы; полисахариды».

***Тема 3.*** Биотехнологические изыскания

*Теория:* Цель и задачи биотехнологии. Основные материалы и методы в биотехнологии
*Практика:* Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии (15 часов)

***Тема 4.*** Проектная деятельность
*Теория:* Понятие и структура проекта. Перспективы развития проекта. Правила оформления и подготовки презентации.
*Практика:* Проектная работа по изучению видового состава ламинарии

### 1.5. Планируемые результаты

К концу обучения обучающиеся будут знать, уметь, получат развитие умений и личностных качеств:

***Предметные:***
- понимает значение химии и биологии в жизни человека
- научится проводить количественный анализ (оценка содержания вещества в пробе) методом титриметрии;
- овладели способами анализа растворов;
- сформировали навыки разделения смесей как простым разделением (физическими способами), так и хроматографическим способом;
- научатся анализировать растворы (содержание) с помощью методов качетвенного анализа

***Метапредметные:***
- может сформулировать гипотезу, цель, задачи, конечный результат;
- умеет планировать работу и обрабатывать результат, интерпретировать полученные результаты;
- будут уметь работать в группе, в паре над совместным проектом;
- умеет анализировать причины успеха/неуспеха научной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- умеет находить совместное решение, слышать слушать друг друга, договариваться о распределении функций при работе над проектом;

***Личностные:***
- мотивирован на участие в конкурсах научно-исследовательских проектов;
- регулярно посещает занятия, проявляет интерес к исследовательской деятельности за рамками программы;
- будут демонстрировать способность работать в группе, коллективе;
- развитие и совершенствование познавательных способностей.

## 2. Комплекс организационно – педагогических условий

### 2.1. Условия реализации программы

**Материально-техническое обеспечение:**
Оборудование:
- микроскоп биоптик б-200 – 3 шт.

- шкаф ламинарный
- стекло и посуда лабораторная
- весы аналитические – 1 шт.
- весы технические – 2 шт.
- шкаф сушильный
- центрифуга
- спектрофотометр
- шкаф вытяжной
- водяная баня
- аквадистиллятор
- мешалка магнитная
- персональные компьютеры/ ноутбуки /планшетные компьютеры (по численности группы) – 12 шт.;
- мультимедийный проектор или аналогичное оборудование для воспроизведения презентаций;
- доступ в сеть интернет.

*Методическое обеспечение:*

• Раздаточные материалы.

*Информационное обеспечение:*

• Методическое пособие для педагога

• Видеоуроки

## 2.2. Формы представления результатов

Основными видами отслеживания результатов усвоения учебного материала является итоговый контроль.

Итоговый контроль проводится в конце обучения, по результатам защиты проекта. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым учащимся. Смотри приложение №1 – диагностическая карта

**Приемы и методы организации занятий.**

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) с возможностью выбора вариантов;

д) исследовательские – учащиеся сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.
4. Управленческий аспект:
а) методы учебной работы под руководством учителя;
б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

**Методы стимулирования и мотивации деятельности**
1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: геймификация образовательного процесса, сюжетная игровая составляющая курса, познавательные задачи, учебные дискуссии.
2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

## 2.6. Календарный учебный график

| Месяц | Дата | Тема занятия | Форма проведения | Часов |
|---|---|---|---|---|
| Январь | 30.01.2022 | Правила техники безопасности. Оборудование биолаборатории. Лабораторный практикум «Хроматографические методы анализа». | Теоретическое занятие | 2 |
| Февраль | 06.02.2022 | Лабораторный практикум «Качественные реакции на основные ионы; полисахариды». | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 13.02.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 20.02.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Теоретическое занятие | 2 |
| | 27.02.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| Март | 06.03.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Теоретическое занятие | 2 |

| Месяц | Дата | Тема занятия | Форма проведения | Часов |
|---|---|---|---|---|
| | 13.03.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Теоретическое занятие | 2 |
| | 20.03.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 27.03.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| Апрель | 04.04.2022 | Поиски биотехнологических условий выращивания каллуса из ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 11.04.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Теоретическое занятие | 2 |
| | 18.04.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 25.04.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| Май | 08.05.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 15.05.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 22.05.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 29.05.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| Июнь | 05.06.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | 12.06.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |

| Месяц | Дата | Тема занятия | Форма проведения | Часов |
|---|---|---|---|---|
| | 19.06.2022 | Проектная работа по изучению видового состава ламинарии | Лабораторно-практическое занятие | 2 |
| | | | | 40 |

## 3. Список источников


Основная литература

1. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
2. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. (2007, 126 с.)
3. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 –454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
4. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
5. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
6. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. –М.: 2015. – 288 с.
7. Гистология, эмбриология, цитология. – Н.В. Бойчук, Э.Г. Улумбеков – ГЭОТАРМедиа, 2016 г., 928 с.
8. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2013. - 768 с.
9. Баишев, И.М. Биохимия. Тестовые вопросы: Учебное пособие / Д.М. Зубаиров, И.М. Баишев, Р.Ф. Байкеев; под ред. Д.М. Зубаиров. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 960 с.

Дополнительная литература

1. Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В., Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы._М.: ВАКО, 2018.—272 с.
1. Гистология, эмбриология, цитология. – Н.В. Бойчук, Э.Г. Улумбеков – ГЭОТАРМедиа, 2016 г., 928 с.
2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – М.: 2010 г.
3. Анатомия человека. Мирер А.И.– М.: 2008 - 88 с.
4. Биология. Справочник школьника. Сост. Власова З. А. (1996, 576 с.)
5. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012 – 271 с.
6. Д.А. Васильев С.Н. Золотухин Е.А. Корнеев. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарносанитарной экспертизы, 2003. http:// www.studfiles.ru/preview/1152683/

7. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
8. Диагностика ГМО - проблемы и решения. http://gmo-net.info/index.php/ckrytayaugroza-rossii/48-diagnostika-gmo-problemy-i-resheniya
9. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И. В. Биология: для поступающих в вузы. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. – 639 с.
10. КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf
11. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.
12. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
13. Пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 95с., http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/296/80296/60698
14. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия - TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.
15. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
16. Размножение растений. Паутов А.А. СПб.: 2013. – 164 с.
17. Регуляторные системы организма человека. Дубынин В.А. М.: Дрофа, 2003. – 368 с.
18. Удивительная биология. Дроздова И.В. М.: НЦ ЭНАС, 2006 – 232 с.
19. Химические элементы в физиологии и экологии человека. Скальный А.В. М.: 2004. – 216 с.
20. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию: Учеб.
21. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.
22. Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В., Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы._М.: ВАКО, 2018.—272 с.
23. Учебно-методические материалы BiTronics Lab
24. Цитология: задачи и методы исследования http://jbio.ru/citologiya-zadachi- i-metodyissledovaniya
25. Лабораторные методы исследования клеток и тканей http://modernbiology.ru/ur_gistol1.htm
26. Вавилова, Т. Биохимия тканей и жидкостей полости рта / Т. Вавилова. - М.: Гэотар-Медиа, 2019. - 208 с.
27. Гидранович, В.И. Биохимия: Учебное пособие / В.И. Гидранович, А.В. Гидранович. - Мн.: ТетраСистемс, 2012. - 528 с.

28. Данилова, Л Биохимия полости рта: Учебное пособие / Л Данилова. - СПб.: Спецлит, 2012. - 62 с.
29. Данилова, Л.А. Биохимия полости рта / Л.А. Данилова. - СПб.: Спецлит, 2016. - 99 с.
30. Чернов, Н.Н. Биохимия: практикум / Н.Н. Чернов. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 120 с.

***Приложение 1. Диагностическая карта***

***ФИО ребенка _____***

| Критерий оценки (1-10 баллов) | Балл |
|---|---|
| может сформулировать гипотезу, цель, задачи, конечный результат; | |
| умеет планировать работу и обрабатывать результат, интерпретировать полученные результаты | |
| будут уметь работать в группе, в паре над совместным проектом | |
| умеет анализировать причины успеха/неуспеха научной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха | |
| умеет находить совместное решение, слышать слушать друг друга, договариваться о распределении функций при работе над проектом | |
| мотивирован на участие в конкурсах научно-исследовательских проектов | |
| регулярно посещает занятия, проявляет интерес к исследовательской деятельности за рамками программы | |
| будут демонстрировать способность работать в группе, коллективе | |
| развитие и совершенствование познавательных способностей | |
| ИТОГО | |