

**Министерство образования Калининградской области**  
**государственное автономное учреждение**  
**Калининградской области дополнительного образования**  
**«Калининградский областной детско-юношеский центр экологии,**  
**краеведения и туризма»**

Утверждено  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 01 от 30.08.2018 г.

Директор ГАУКО ДО КОДЮЦЭКТ  
\_\_\_\_\_  
/И.Ф. Каплуцевич/  
Приказ № 214 от 31.08.2018 г.



## **БИОКВАНТУМ**

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«Биоквантум – углубленный модуль»**  
***естественнонаучной направленности***  
для учащихся 5-11 классов  
Срок реализации программы – 3 месяца

Программу составила:  
Готовко О.В.  
педагог дополнительного образования

Калининград  
2018

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум – углубленный модуль» имеет естественнонаучную направленность.

**Актуальность программы.** Биотехнология – активно развивающаяся отрасль современной прикладной биологии, поэтому данная образовательная программа также направлена на формирование у обучающихся профессионального интереса к данному направлению.

**Новизна программы.** Проектная деятельность в рамках программы научит извлекать выгоду в технологических процессах из свойств микроорганизмов, клеточных и тканевых культур, а также из их частей, создавать возможности получения из сравнительно дешевых, доступных и возобновляемых материалов тех веществ, соединений и препаратов, которые необходимы для жизни и благосостояния людей. При этом будут решаться задачи, призванные улучшить здравоохранение, охрану окружающей среды, ликвидировать нехватку продовольствия и других ресурсов.

**Педагогическая целесообразность.** Программа позволит увидеть, как биология, обогащенная достижениями микробиологии, биохимии, энзимологии, генетики в силах создать систему взаимосвязанных отраслей биотехнологии, обладающих уникальным достоинством, заключающимся в использовании не искусственных, а природных систем — живых организмов и компонентов живой клетки. Системы могут быть разными – от генов и ферментов, микробов и бактерий до организмов, более сложного уровня организации.

**Цель программы:** формирование навыков проектной и исследовательской деятельности учащихся в сфере биотехнологий.

**Задачи программы.** Деятельностное присвоение учащимися:

- навыков проектной и исследовательской деятельности;
- биологического знания как инструмента для пересборки информации о биологическом объекте в зависимости от поставленных задач в различных областях человеческой деятельности;
- принципов сравнительной биологии представителей различных таксонов;
- понимание соотношения между процессами на разных уровнях организации живой материи;
- структурно-функциональной целостности каждого уровня организации живой материи;
- способа работы с биологическим объектом на макроуровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике;

**Сроки реализации программы** – 3 месяца при нагрузке 6 часов в неделю (2 занятия в неделю). Количество часов: 72.

**Формы подведения итогов реализации программы.** Итог реализации образовательной программы – публичное представление учебных инженерных и исследовательских проектов перед экспертами, являющимися социальными партнерами технопарка.

По итогам защиты эксперты дают оценку проектных работ школьников в соответствии с установленной «Картой качества проекта» (Приложение 1). Обучающиеся, не защитившие проекты на последнем занятии по уважительной причине, могут быть приглашены для защиты в следующий по графику срок.

Успешно окончившими образовательную программу являются обучающиеся, защитившие итоговый проект и посетившие не менее 75 % занятий.

**Планируемые результаты и способы определения их результативности.** Прохождение программы должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации итоговых учебных проектов по данной программе и программе «Биоквантум – проектный модуль».

**Личностные результаты (soft skills).** Учащийся будет демонстрировать в деятельности:

- применение экологических принципов в организации личного и группового пространства;
- принцип непротиворечивого взаимодействия «Человек-Среда», встраивая в повседневность биологические компоненты для оптимизации жизненного пространства;
- освоение межпредметной коммуникации (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов);
- ценность развития, проявляющейся в способности к саморазвитию и принятию новых знаний и практик в рамках Российской социокультурной традиции.
- самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- анализ результата деятельности и замысла, выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- соотнесение собственных возможностей и поставленных задач.

**Метапредметные результаты (soft skills):**

- выделение оснований различия для классификации объектов, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), делать выводы;
- работа с понятиями с применением средств других дисциплин (к примеру, принцип фильтрации в живых системах, объясняя языком физики и математики), умение выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
- выявление дисциплин в рамках которых происходит обсуждение феномена и способность пересборки материала с постановкой вопросов к специалистам;
- понимание принципа устойчиво-неравновесности живых систем;
- схематизация – умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в

группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

Предметные (hard skills). Учащиеся научатся:

- распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания; понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.
- распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях;
- описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
- различать на организменном уровне принадлежность биологических объектов к царствам и более мелким систематическим единицам на основании одного или нескольких существенных признаков (типы питания, способы дыхания и размножения, особенности развития);
- приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих; последствия влияния факторов риска на здоровье человека
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол- во часов	Количество часов			
			самоподготовка	теор.	практ.	экскурсии
1.	Введение в программу. Построение групповой работы	3	0	1	2	0
2.	Экскурсия на предприятие	3	0	0	0	3
3.	Формирование проектных идей, формулировка их целей и задач	3	0	1	2	0
4.	Построение плана исследовательской работы	3	0	1	2	0
5.	Поиск и анализ теоретического материала по теме работы. Шаг 1	3	0	1	2	0
6.	Поиск и анализ теоретического материала по теме работы. Шаг 2	3	0	1	2	0
7.	Презентация промежуточных итогов работы в группе	3	0	1	2	0
8.	Создание модели изучаемого объекта. Шаг 1	3	0	1	2	0
9.	Создание модели изучаемого объекта. Шаг 2	3	0	1	2	0
10.	Создание модели изучаемого объекта. Шаг 3	3	0	1	2	0
11.	Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 1	3	0	1	2	0
12.	Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 2	3	0	1	2	0
13.	Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 3	3	0	1	2	0
14.	Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 4	3	0	1	2	0
15.	Представление промежуточных результатов работы	3	0	1	2	0
16.	Доработка проекта. Шаг 1	3	0	1	2	0
17.	Доработка проекта. Шаг 2	3	0	1	2	0
18.	Доработка проекта. Шаг 3	3	0	1	2	0
19.	Доработка проекта. Шаг 4	3	0	1	2	0
20.	Оформление работы. Шаг 1	3	0	1	2	0

21.	Оформление работы. Шаг 2	3	0	1	2	0
22.	Рефлексивное занятие	3	0	1	2	0
<b>Защита проекта</b>						
23.	Предзащита и доработка проекта	3	0	0	3	0
24.	Защита проекта	3	0	0	3	0
<b>Итого часов:</b>		<b>72</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>46</b>	<b>3</b>
Летний исследовательско-экскурсионный модуль (волонтерская деятельность и наставничество проектных групп школьников в летний период)		27	0	2	16	9
Самостоятельная деятельность обучающихся		0	0	0	0	0

## Календарный учебный график

**1.** Набор на обучение производится 3 раза в календарном году.

	1 набор	2 набор	3 набор	4 набор
начало реализации программы	01 сентября	01 декабря	01 марта	01 июня
окончание реализации программы	30 ноября	28 (29) февраля	31 мая	31 августа
продолжительность учебного периода	3 месяца (12 недель)			
комплектование групп	21-31 августа	20-30 ноября	21-31 мая	25 – 31 мая
сроки проведения итоговой аттестации	26 – 30 ноября	22 – 28 (29) февраля	25 – 31 мая	25-31 августа

**2.** Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 7 дней с 9.00 до 20.00 час.

Количество учебных смен: 2.

– 1 смена: 09.00 – 11:35 ч.

– 2 смена: 15.00 – 19.50 ч.

**3.** Объем образовательной нагрузки:

Количество учебной нагрузки на одну группу: 72 ч.,

Занятия проводятся в группах 5-14 человек в соответствии с расписанием, утвержденным директором.

## Содержание программы

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Введение в программу. Построение групповой работы	работа по выстраиванию коммуникации внутри групп	работа по выстраиванию коммуникации внутри групп, введение основных правил групповой работы, вынесение обобщённых версий на доску, обсуждение версий	командная работа	мотивация к изучению выбранного направления	введение в контекст
Экскурсия на предприятие	мотивация к выбору профессий, связанных с областью биотехнологий	экскурсия, знакомство с деятельностью предприятия	умение слушать, самоорганизация	мотивация к естественнонаучной деятельности	освоение учебного материала
Формирование проектных идей, формулировка их целей и задач	Подготовка плана работы	Формирование проектных идей, целей и задач, формирование проектных команд	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	освоение учебного материала
Построение плана исследовательской работы	рефлексивное занятие, акцентировать деятельность учащихся на оцениваемых фокусах работы	учащиеся соотносили свою работу с кейсом и критерии оценивания работы	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	ограничения в результате работы на одном уровне организации, представление о необходимости удержания и одновременного различения нескольких уровней организации живого объекта	освоение учебного материала
Поиск и анализ теоретического материала по теме работы. Шаг 1	Сбор и анализ теоретического материала	Поиск, анализ информации, необходимой для дальнейшей работы	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	
Поиск и анализ	Сбор и анализ	Поиск, анализ	командная работа,	идеализация, работа со	конструирование



теоретического материала по теме работы. Шаг 2	теоретического материала	информации, необходимой для дальнейшей работы	исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	структурой биологического знания, моделирование	решения
Презентация промежуточных итогов работы в группе	Презентация итогов работы в группе	Презентация результатов исследования, ответы на вопросы, обобщение результатов	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации, навык презентации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	конструирование решения
Создание модели изучаемого объекта. Шаг 1	Моделирование изучаемого объекта	Изучение необходимого инструментария: графических редакторов, станков	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	конструирование решения
Создание модели изучаемого объекта. Шаг 2	Моделирование изучаемого объекта	Создание модели изучаемого объекта с использованием оборудования цеха высоких технологий	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	конструирование решения
Создание модели изучаемого объекта. Шаг 3	Моделирование изучаемого объекта	Создание модели изучаемого объекта с использованием оборудования цеха высоких технологий	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование	конструирование решения
Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 1	Проведение исследования	Проведение практической части исследования с использованием разработанной модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Проведение практической части исследовательской	Проведение исследования	Проведение практической части исследования с использованием разработанной модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование,	конструирование решения

работы. Шаг 2			информации	проведение исследований в области биотехнологий	
Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 3	Проведение исследования	Проведение практической части исследования с использованием разработанной модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации, схематизация	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Проведение практической части исследовательской работы. Шаг 4	Проведение исследования	Проведение практической части исследования с использованием разработанной модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Представление промежуточных результатов работы	Презентация итогов работы в группе	Презентация результатов исследования, ответы на вопросы, обобщение результатов	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации, схематизация	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Доработка проекта. Шаг 1	Доработка проекта	Завершение работы над проектом, при необходимости – проведение повторного исследования, доработка модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Доработка проекта. Шаг 2	Доработка проекта	Завершение работы над проектом, при необходимости – проведение повторного исследования, доработка модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации, схематизация	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Доработка проекта. Шаг 3	Доработка проекта	Завершение работы над проектом, при необходимости – проведение повторного	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование,	конструирование решения

		исследования, доработка модели	информации	проведение исследований в области биотехнологий	
Доработка проекта. Шаг 4	Доработка проекта	Завершение работы над проектом, при необходимости – проведение повторного исследования, доработка модели	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации, схематизация	идеализация, работа со структурой биологического знания, моделирование, проведение исследований в области биотехнологий	конструирование решения
Оформление работы. Шаг 1	Оформление текста работы	Знакомство с правилами оформления исследования, написание текста	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	моделирование, проведение исследований в области биотехнологий, оформление исследовательской работы	конструирование решения
Оформление работы. Шаг 2	Оформление текста работы	Знакомство с правилами оформления исследования, написание текста	командная работа, исследовательская деятельность, поиск и анализ информации	моделирование, проведение исследований в области биотехнологий, оформление исследовательской работы	конструирование решения
Рефлексивное занятие	рефлексия	Подведение итогов деятельности, самооценка достижений	коммуникация, схематизация, идеализация, выдвижение гипотез, выявление зоны незнания, умение слушать и задавать вопросы, рефлексия	моделирование, проведение исследований в области биотехнологий, оформление исследовательской работы	конструирование решения
Предзащита и доработка проекта	подготовка к защите итогового учебного проекта	разработка презентации, подготовка доклада, доработка проекта	работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, навыки презентации	работа с планом презентации, графическими редакторами, видео, инфографикой	презентация результатов, доработка и тестирование
Защита проекта	публичное представления итогов	представление проекта, оценка результатов	работа в команде, навыки	презентация	представление полученных

	проектной деятельности	обучения по программе	презентации и рефлексии		результатов, проектирование шага развития
--	---------------------------	-----------------------	----------------------------	--	---

## **Материально-техническое обеспечение**

Обеспечение программы предусматривает наличие:

1. Крахмал
2. Р-р йода фармакопейный
3. Вода
4. Водяная баня
5. Пробирки с пробками
6. Штативы для пробирок
7. Фильтровальная бумага
8. Мука высший сорт
9. Дрожжи (заморож в брикетах, не лиофилизированные)
10. Журналы наблюдений
11. ФЭК КФК-2 или иной, либо Спектрофотометр.
12. Фанера 1х1
13. Автоматические дозаторы постоянного и переменного объёма.

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих **методических материалов**:

1. презентации к каждому занятию;
2. видеоролики и аудиоматериалы;
3. информационные ресурсы сети Интернет;
4. раздаточные материалы.

## **Система контроля и оценивания результатов**

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

1. теоретическая подготовка;
2. практическая подготовка;
3. оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам защиты учебного проекта на основании заполненной экспертами карты качества проекта (Приложение 1) и представленного портфолио.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597

4. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р
5. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
6. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
8. Андерсон Майлс. Кактусы и суккуленты. Иллюстрированная энциклопедия Издательство: Ниола 21-й век, 2002.
9. Белоус Ю.Н. Суккуленты начинающим и не только Издательство: Эксмо, 2003.
10. Беркинблит М. Б. / Глаголев С. М. / Волкова П. А. Биология : учебник для 9 класса Издательство «Бином» 2013 г.
11. Беркинблит М. Б. / Глаголев С. М. / Малеева Ю. В. / Чуб В. В. Биология : учебник для 6 класса Издательство «Бином» 2013 г.
12. Беркинблит М. Б. / Глаголев С. М. / Чуб В. В. Биология : учебник для 7 класса : в 2 ч., Ч. 2 Издательство «Бином» 2013 г.
13. Беркинблит М. Б. / Мартыянов А. А. / Парнес Е. Я. / Тарасова О.С. / Чуб В. В. для 8 Издательство «Бином» 2013 г.
14. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. в 3 томах. 3-е изд. — М.: 2004.
15. Борейко В.Е., Грищенко В.Н. Спутник юного защитника природы. — Изд-во МСоЭС. — Новосибирск: Наука, 2001. — 124 с.
16. Гогмачадзе Г. Д. Деградация почв. Причины, следствия, пути снижения и ликвидации. М. 2011
17. Гребенников. Тайны мира насекомых. Новосибирск, 1989 г.
18. Добрынин Н. Д. Разведение и использование пчел-листорезов *Megachile rotundata* для опыления люцерны (Методические рекомендации). М.: Госагропром РСФСР, 1987.
19. Замятина Н. Г., Сергеева М. Н. Лесные плоды съедобные и ядовитые. Кладезь-Букс 2007 г.
20. Калужников А. В., Курилин Г. Н. Методы фиксации ботанического материала и изготовления муляжей растений и грибов для создания экспозиции и выставок. М, 2001 г.
21. Козлов М., Нинбург Е. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций. Просвещение 1971 г.
22. Кольхепп Вольфганг. Бонсай из деревьев европейских лесов Издательство: Кристина И К°, 2000.
23. Кравецкий А. Л., Кабачек З. П. Оборудование лагерного зооуголка. М., 1971 г.
24. Ласуков Р.Ю. Птицы. Карманный полевой справочник-определитель. Москва: Экосистема, 2014. Изд. 4-е, изм.

- 25.Макеева В. М. Непоклова М. И. Панфилов Д. В. Экзосистемный подход к изучению животного мира, природных зон. МГУ, 1994 г.
- 26.Мантейфель П. А. Советы натуралисту-любителю. «Московский рабочий» 1956 г.
- 27.Махлин М. Д., Солоницына Л. П. Аквариум в школе «Просвещение» 1984 г.
- 28.Морев Ю.Б., Абасов В.С. Дождевые черви в утилизации городских и бытовых отходов. Бишкек, «ИЛИМ», 1996.
- 29.Мосалов А.А., Волцит П.М. Птицы России. Определитель (полевой наглядный определитель птиц России). Москва: Издательство АСТ, 2016.
- 30.Пелле Янсен Всё о грибах «Кристалл, Оникс» 2004 г.
- 31.Петер Асманн. Современная флористика Издательство: Культура и традиции, 2003.
- 32.Покровская С.Ф. Использование дождевых червей для переработки органических отходов и повышения плодородия почв (вермикультура): Обзорная информация. ВНИИТЭИСИагропром. М. 1991. 39 с.
- 33.Полевой определитель птиц Подмосковья.
- 34.Мосалов А.А., Зубакин В.А. и др. 3-е изд, перераб. М.: Союз охраны птиц России, 2011.
- 35.Рой Макалистер. Литопсы и другие «Живые камни» Издательство: СЗКЭО «Кристалл», 2006.
- 36.Рязанов И.А. «Проблемы введения научного знания в преподавание биологии» материалы Всероссийского съезда учителей биологии в МГУ им. М.В.Ломоносова М. 2011 г.
- 37.Рязанов И.А. «Биология в школе: набор догм или основа жизнестроительства?» сборник статей «Прорывное научное знание – в школу» серия «Инновационная деятельность образовательных учреждений Москвы» М.2011 стр. 101-105.
- 38.Рязанов И.А., Шаров М.О. «Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта»/ Журн. «Исследовательская работа школьников» № 2(52) 2015 стр 7-16. изд. «Народное образование».
- 39.Сабанеев Л. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. Т. 1,2. «Лейла» 1994 г.
- 40.Сафонов С.И., Сафонова О.В. Благоустройство и озеленение территорий образовательных учреждений «Шк. книга» 2002 г.
- 41.Скворцов В. Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России М., 2004 г.
- 42.Титов И.Н. Дождевые черви. Руководство по вермикультуре в двух частях. Часть 1. Компостные черви. М.: ООО «МКФ Точка опоры», 2012
- 43.Халфман И. Они летят по заданию. «Советский писатель» 1973 г.
- 44.Халфман И. Четырехкрылые корсары «Детская литература» 1978 г.
- 45.Хессайон Д.Г. Все о комнатных растениях Издательство: Кладезь-Букс, Expert Books, 2004.
- 46.Цирлинг М. Б Аквариум и водные растения. «Гидрометиониздат» 1991 г.

47. Ч. Шеппард. Жизнь кораллового рифа «Гидрометео издательство» 1987 г.
48. Черевко Ю. Л. Аветисян Г. А. Пчеловодство. Приусадебное хозяйство. Серия «Практические советы Тимирязевской Академии». «ЮНИОН-паблик» 2002 г.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Полный определитель птиц Европейской части России. Е.А.
2. Коблик, Я.А. Редькин, М.В. Калякин, В.В. Морозов, И.С. Сметанин, С.А. Коузов, С.М. Косенко, Х. Гроот Куркамп, В.К. Рябицев, Д.Р. Хайдаров, В.В. Конторщиков, М.В. Мельников, П.С. Томкович, В.Ю. Архипов 2-е издание, исправленное, 2014 год
3. Птицы Подмосковья. Полевой атлас-определитель. А.А. Мосалов, В.А. Зубакин, К.В. Авилова и др.
4. Сергей Крускоп Звери средней полосы России. Атлас-определитель 2015 г.
5. Змеи. Виды фауны России. Атлас-определитель 2014 г.
6. Птицы Москвы. Определитель. – М: Ториус77, 2013. –156 с.
7. Атлас-определитель макрофитов Белого моря Заказать книгу можно на кафедре зоологии беспозвоночных Биофака МГУ у Тимура Геннадьевича Симдянова: 8-916-619-61-53; tgsimd@gmail.com
8. Атлас флоры и фауны Белого моря. Александру Семенову: [semenov@wsbs-msu.ru](mailto:semenov@wsbs-msu.ru) или же Иллюстрированный атлас беспозвоночных Белого моря. Путеводитель по фауне массовых видов Автор: Марфенин Н.Н., Белорусцева С.А. (ред.). Издательство: Москва.
9. Держинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. «Зоология позвоночных», 2013 (уровень 1 курса)
10. Левушкин С.И., Шилов И.А. «Общая зоология». 1994 г. (полегче)
11. Мак-Фарленд Д., 1988. Поведение животных: психобиология, этология и эволюция. М.: Мир, 518с. (доступная книжка по поведению)
12. Кэррол Р., 1993. Палеонтология и эволюция позвоночных. «Мир», т. 1-3. (много материала, но можно читать отдельными разделами, где есть обобщения)
13. Ромер и Парсонс. Анатомия позвоночных. 1992. 2 тома. (очень доступная классика)
14. Шеперд Г., 1987. Нейробиология. Москва, Мир, Т.1 – 454 с., Т.2 – 368. (сравнительный подход в описании поведения и физиологии позвоночных и беспозвоночных)



15. Держинский Ф.Я. «Сравнительная анатомия позвоночных животных». 2005 г. (весьма сложная, но есть хорошие обобщения по эволюции систем органов)
16. К. Шмидт-Нильсен. Физиология животных. Приспособление и среда. 1982 г. (очень доступная классика, используется у нас в МГУ на биофаке при чтении лекций для 1 курса, хороша для понимания общих эколого-физиологических закономерностей в зоологии)
17. Зитте П., Вайлер Э.В., Кадерайт Й.В., Брезински А., Кёрнер К., Тарасов А.К., Сидорова И.И. Ботаника. В 4-х томах. Многократно переиздававшийся в Германии, переведенный на многие языки учебник «Ботаника»
18. Э. Страсбургера уникален своей исторической преемственностью, широтой охвата материала и ультрасовременностью приводимых данных: каждое издание, в том числе и последнее, полностью перерабатывается и обновляется по сравнению с предыдущим. На русском языке учебник выходит в четырех томах.
19. <http://www.biotechnolog.ru/map.htm> – электронный учебник «Основы биотехнологии»
20. <http://www.ecosystema.ru/> – центр экологического образования и просвещения. Этот сайт посвящен проблемам экологического образования школьников в природе, исследовательской и проектной деятельности в области полевой биологии, географии и экологии, содержит информацию об объектах природы России и мира. Сайт адресован учителям общеобразовательной школы, педагогам дополнительного образования, любителям природы, а также студентам и школьникам, изучающим естественные науки или увлекающимся самостоятельным исследованием растений, животных и дикой природы.
21. <http://decapoda.aquarius-s.ru/> – сайт с определителями по десятиногим ракам
22. <https://bioturnir.ru/> – турниры, олимпиады и школы по биологии
23. <http://www.microbium.ru/> – описание бактерий и других микроорганизмов, известных в настоящее время, компьютерные реконструкции бактериальных клеток и культур и многое другое.
24. <http://videolecture.pro/catalog/videolectures/biology/plp10e01.php> – видеолекции по естествознанию МГУ им. Ломоносова.
25. <http://russian.crabs.ru/> – определитель десятиногих России
26. <http://animalkingdom.su/> – Авторами проекта предпринята попытка охватить накопленные в советский период знания о мире животных нашей планеты и дополнить эти знания из сегодняшних новостей об открытиях, совершённых в XXI веке. Материалы библиотеки будут интересны как школьникам, студентам, так и людям просто увлекающимся зоологией.

- 27.<http://www.apus.ru/> – сегодня Apus вырос в один из самых значительных проектов о живой природе в Рунете.
- 28.[http://www.bioticregulation.ru/index\\_r.php](http://www.bioticregulation.ru/index_r.php) – Задачи этого сайта — обеспечить доступ к публикациям по биотической регуляции, количественно проиллюстрировать необходимость сохранения естественных экосистем в глобальных масштабах, способствовать осмысленному обсуждению этой проблемы.
- 29.<http://bio.reshuege.ru/?redir=1> – портал для тренировки заданий по ЕГЭ.
- 30.[http://www.zoomet.ru/metod\\_bezpozv.html?start=10](http://www.zoomet.ru/metod_bezpozv.html?start=10) – бесплатная электронная библиотека книг
- 31.<http://www.bioaa.info/> – справочник натуралиста. Данный веб-ресурс поможет в подготовке к вступительному экзамену или сдаче ЕГЭ по биологии, будь то поступление в колледж или ВУЗ, решит задачу получения высоких баллов и значительно упростит задачу стать студентом биологического факультета.

## Карта качества проекта

№ п/п	Критерий	Показатели
1.	Актуальность	1 – команда выбрала проект сходя из собственных предположений 2 – проект был выбран на основании опроса <b>или</b> мнения экспертов 3 – актуальность проекта подтверждена экспертами <b>и</b> опросом потенциальных потребителей
2.	Soft Skills	1 – проект индивидуальный 2 – проект групповой, но не все участники в равной степени работали над его реализацией 3 – проект групповой и каждый участник группы работал над его реализацией
3.	Hard Skills	1 – проект выполнялся в одной лаборатории 2 – проект выполнялся в двух лабораториях 3 – проект выполнялся с использованием возможностей 3 и более лабораторий
4.	Качество презентации	1 – выступление не готово, группа не владеет материалом, не может ответить на дополнительные вопросы 2 – группа свободно владеет материалами презентации <b>или</b> отвечает на дополнительные вопросы 3 – группа свободно владеет материалами презентации <b>и</b> отвечает на дополнительные вопросы
5.	Перспективы развития проекта	1 – группа не видит недоработок и перспектив для усовершенствования своего продукта 2 – группа видит недоработки своего продукта, но не планирует его доработку 3 – группа видит перспективы развития и панирует дальнейшую работу над проектом

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных приглашенными экспертами (не менее 3 экспертов). Результат определяется следующими показателями:

- 5-7 баллов – низкое,
- 8-12 баллов – среднее,
- 13-15 баллов – высокое.