



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ КРАЕВОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У
ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «СИРИУС.ПРИМОРЬЕ»
690003, Приморский край, г. Владивосток,
ИНН 2540019440 КПП 54001001**

rcod@pkiro.ru

РАССМОТРЕНО

на заседании
Экспертного совета
Регионального центра
выявления, поддержки и
развития способностей и
талантов у детей и молодежи
«Сириус.Приморье»
от «25» июля 2025г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора
Регионального центра
выявления, поддержки и
развития способностей и
талантов у детей и молодежи
«Сириус.Приморье»
от «__» _____ 20__г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора ГАУ
ДПО «Приморский
краевой институт
развития образования»
от «__» _____ 20__ г.
№ _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА РЕГИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА
ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ И
ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «СИРИУС.ПРИМОРЬЕ»
(в формате очной профильной образовательной программы)
«Практическая биология (Продвинутый уровень)»**

Срок освоения – 149 часов
Возраст обучающихся – 15-17 лет

Разработчики:
Брак Галина Михайловна
Астахова Софья Михайловна

Владивосток
2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Практическая биология» реализуется совместно с ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет».

В рамках основной части программы участникам предстоит узнать основные латинские названия видов растений, произрастающих на территории Приморского края и используемых в фармакологии, основы строения и жизнедеятельности растений; учащиеся узнают агрегатные состояния веществ и их превращения, научатся работать с лабораторным оборудованием; проводить эксперименты, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения, связанные с различными природными явлениями, химическими и физическими свойствами, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

Программа также ориентирована на обучение учащихся в области проектной деятельности и составление собственных групповых проектов.

Направленность программы: естественнонаучная – биология, химия, экология, география

Актуальность программы

Образовательная программа «Практическая биология» ориентирована на формирование глубокого и устойчивого интереса к биологии, приобщение учащихся к естественнонаучным знаниям в области систематики, анатомии и физиологии с уклоном в биологию растений, получение учащимися практических навыков работы с лабораторным оборудованием, повышение мотивации обучающихся к осознанному выбору профессий в области науки, развитие их интеллектуальных способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней.

В рамках основной части программы участникам предстоит изучить биоразнообразие Дальнего Востока, основы строения и жизнедеятельности организмов; учащиеся получают некоторые знания о лекарственных растениях с проецированием изученных тем на анатомию и физиологию прочих живых организмов, научатся работе не только с базовым лабораторным оборудованием, но и с оборудованием для гидропонного выращивания растений; научатся фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения.

Программа является проектоориентированной и подразумевает в основной части обучение основам проектной деятельности и защиту групповых проектов по окончании курса.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся в возрасте 15-17 лет.

Программа имеет **углубленный уровень освоения** материала.

Объем и сроки освоения программы

Программа «Практическая биология» рассчитана на 149 часов обучения (4.5 академических часа в неделю).

Режим занятий

4,5 академических часа в неделю в очном режиме, в том числе с применением дистанционных технологий, согласно расписанию.

Отличительные особенности

Отличительной особенностью данной программы является расширение идей из области естественнонаучных дисциплин и включение учащихся в научно-исследовательскую работу. Подобный подход позволит существенно расширить организационно-педагогические условия, мотивировать самостоятельность и творческую активность учащихся: участие в научно-практических конференциях, творческих конкурсах, олимпиадах.

В ходе программы обучающиеся научатся работать с лабораторным оборудованием и некоторыми препаратами, познают основы анатомии, физиологии, систематики и биогеографии

растений, проводить эксперименты, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы и заключения на основе полученных результатов; обучаться основам проектной деятельности.

Цели и задачи программы

Цель программы: реализация потенциала школьников, проявляющих способности в естественнонаучной направленности и вовлечение их в исследовательскую и проектную деятельность.

Задачи программы:

- выявление и поддержка одаренных школьников края;
- развитие интеллектуальных способностей, повышение общекультурного и образовательного уровней у участников программы;
- расширение и углубление знаний о ботанике, зоологии и основах жизнедеятельности организмов;
- развитие практических навыков работы с лабораторным оборудованием.
- развитие познавательных интересов учащихся в области анатомии и физиологии растений путем участия в практических работах;
- углубление метапредметных знаний, полученных в рамках школьного курса предметов: биологии, химии, географии и экологии;
- разработка проекта по направлению для дальнейшего участия в перечневых всероссийских и международных олимпиадах, мероприятиях и конкурсах.

Планируемые результаты

В результате освоения профильной образовательной программы по биологии высших растений планируется, что участниками должны быть достигнуты определенные результаты:

Личностные результаты отражаются в индивидуальных качественных свойствах учащихся, которые они должны приобрести в процессе освоения программы:

- умение ответственно относиться к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- умение самостоятельно и в группах решать поставленную задачу, подбирать материалы и средства для ее решения;
- умение защищать собственные результаты и заключения;
- способность сопоставлять учебное содержание с собственным жизненным опытом;
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- готовность и способность к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметно – продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- умение работать в команде.

Метапредметные результаты характеризуют уровень сформированности универсальных способностей участников программы, проявляющихся в познавательной и практической деятельности:

- умение уверенно ориентироваться в различных предметных областях за счёт использования и изучения межпредметных терминов и понятий;
- применение основных общеучебных умений информационно – логического характера: анализа и синтеза ситуаций, выбора оснований и критериев для обобщения и сравнения данных, построения логических цепочек рассуждений и др.;
- умение продуктивно взаимодействовать и сотрудничать со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятную для собеседника форму;
- проявление самостоятельности в учебно-познавательной деятельности.

Предметные результаты характеризуют опыт участников программы в:

- демонстрации понимания необходимости непрерывного обучения естественнонаучным специальностям;
- проявлении знаний в области анатомии, систематики и физиологии растений;
- проявлении навыков исследовательской деятельности;
- формировании представления о ботанике как о комплексной науке;
- формировании представления о растениях как о целостных организмах, важных участниках биоценозов, а также об их экономической важности;
- формировании представления о необходимости исследований в области фундаментальных наук;
- проявления умения работать в команде и индивидуально, выполнять задания самостоятельно и коллективно.

Проектные результаты

Реализация проектов направлена на достижение заявленных результатов через практическое применение знаний: участники освоят методы научного исследования, укрепят навыки командной работы и критического анализа, а также сформируют целостное представление о роли растений в экосистемах и жизни человека. Выполнение заданий позволит интегрировать теоретические знания по анатомии, физиологии и систематике растений с современными биотехнологиями, развивая ответственность, самостоятельность и способность к самообразованию в естественнонаучной сфере.

Темы проектов для участников программы:

1. Выращивание растений на гидропонных установках
2. Микрклональное выращивание растений
3. Создание гербария
4. Влияние гормонов на рост и развитие растений
6. Создание музея раковин моллюсков залива Петра Великого
7. Освоение музейного дела и таксидермии
8. Исследование литорали и побережья бухты Муравьиной (залив Петра Великого, Японское море)
9. Орнитофауна морских побережий г. Владивостока

Условия реализации программы

Условия набора: участниками Программы могут быть обучающиеся общеобразовательных организаций Приморского края, заявившие в добровольном порядке своё намерение участвовать в программе в срок, установленный Региональным центром выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, и прошедшие предварительный отбор по критериям и условиям, установленным в Положении о порядке организации обучения по Профильной образовательной программе по проектно-исследовательской деятельности «Весенняя проектная школа – Морская биология 7-10» или «Практическая биология 7-10» в Региональном центре выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи.

Набор учащихся осуществляется на основании мотивационного письма и результатов личных достижений учащихся в 2024-2025 учебном году среди подавших заявку не только прошедших образовательные программы в РЦ Сириус.Приморье, но и обучающихся со средним баллов по биологии от 4.0.

Условия формирования групп:

В одной группе по освоению Программы одновременно принимают участие 15 человек (разнovoзpaстная группа обучающихся)

Формы организации и проведения занятий:

Занятия проводятся в гибридной форме с использованием онлайн-площадки «Сферум».

Лекционно-практические занятия по темам:

1. Основы эволюции растений. Введение в систематику растений
2. Растительный мир Дальнего Востока.
3. Строение растительной клетки.
4. Строение надземной части растения.
5. Корневая система растения. Особенности роста и выращивания культурных растений.
6. Типы растительных тканей. Строение растительных тканей.
7. Особенности жизнедеятельности растительной клетки. Типы и принципы питания растительных клеток.
8. Типы фотосинтеза.
9. Растительные пигменты
10. Стресс у растений
11. Основы выращивания растений.
12. Фитогормоны.
13. Латинский язык. Основные таксономические группы растительного мира.
14. Лекарственные растения.
15. Биогеографическая характеристика Японского моря.
16. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Простейшие.
17. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Черви и низшие раки.
18. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Ракообразные.
19. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Моллюски.
20. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Иглокожие.
21. Особенности фауны беспозвоночных. Неизвестные, но прекрасные Лофофоровые.
22. Основы анатомии водных организмов. Общая морфология низших позвоночных.
23. Основы анатомии водных организмов. Общая морфология рыб.
24. Анатомия класса Tetrapoda. Земноводные и рептилии.
25. Анатомия класса Tetrapoda. Птицы.
26. Анатомия класса Tetrapoda. Млекопитающие.
27. Организация нервной системы.
28. Введение в физиологию. Электрофизиология.
29. Введение в физиологию. Работа мышечной системы.
30. Введение в физиологию. Работа сердечно-сосудистой системы.

Практические занятия:

1. Методы работы с лабораторным оборудованием. Приготовление препарата растения и окраска.
2. Практическая работа «Строение растительной клетки». Приготовление препарата растения и окраска
3. Практическая работа «Строение растительной клетки»
4. Практическая работа «Строение надземной части растения»
5. Практическая работа «Корневая система растения»
6. Практическая работа «Строение устьица, приготовление препарата слепка устьиц»
7. Практическая работа «Выделение растительных пигментов»
8. Практическая работа «Влияние сахарозы на растительные клетки при замораживании»
9. Практическая работа «Современные методы выращивания растений»
10. Практическая работа «Влияние фитогормонов на растительные ткани»
11. Лекарственные растения. Методики заготовки сырья.
12. Принципы определения беспозвоночных. Работа с дихотомическим ключом
13. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Ракообразные
14. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Моллюски
15. Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Насекомые

16. Основы анатомии водных организмов. Общая морфология низших позвоночных
17. Основы анатомии водных организмов. Общая морфология рыб
18. Анатомия класса Tetrapoda. Земноводные и рептилии
19. Анатомия класса Tetrapoda. Птицы
20. Анатомия класса Tetrapoda. Млекопитающие
21. Организация нервной системы
22. Введение в физиологию. Электрофизиология
23. Введение в физиологию. Работа сердечно-сосудистой системы

Семинарские занятия:

1. Вводное занятие. Что такое ботаника и почему она тоже комплексная наука? Что мы знаем о растительном мире? Квиз. (входной контроль)
2. Семинар «Основы эволюции растений»
3. Семинар «Растительный мир Дальнего Востока»
4. Суммируем знания.
5. Определение структуры проекта и его содержания.
6. Индивидуальная работа.
7. Обсуждение результатов и подготовка проекта.

Формы итогового контроля

По итогам реализации Программы предполагается проведение итогового контроля в формате освоения обучающимися образовательной программы посредством создания группового проекта, в процессе которого будут применены полученные знания и навыки.

Материально-техническое оснащение программы

1. Учебное пространство: лаборатория вместимостью 15 человек (лаборатория выращивания растений); лекционная аудитория вместимостью 25 - 30 человек; лаборатория вместимостью 15 человек с учебными анатомическими, зоологическими макетами и световыми микроскопами.
2. Оборудование: ноутбуки с доступом к сети Интернет, мультимедиа; экран для демонстрации учебного материала, микроскопы световые, установки для гидропонного выращивания, ламинарный шкаф, термостат, холодильник лабораторный, сушильный шкаф, баня водяная лабораторная, спектрофотометр, дистиллятор, наборы для практических занятий по ботанике и зоологии.
3. Раздаточный материал: бумага белая А4; карандаши.
4. Набор реагентов для приготовления среды МУРАСИГЕ-СКУГА (5л) : 20-кратный раствор макроэлементов, 1000-кратный раствор микроэлементов, 1000-кратный раствор витаминов, 100-кратный раствор ХЕЛАТА ЖЕЛЕЗА, САХАРОЗА, АГАР-АГАР. Антибиотик пенициллин – 1 уп. Агропестицид «Топаз» 10 уп, Грунт - 40 литров, агроперлит – 10 л, керамзит 10 л, вермикулит – 10 л, Удобрение для гидропонных установок, удобрения для регулировки pH среды, батарейки 2032 – 5 шт, батарейки AA – 4 шт, батарейки AAA – 4шт, лупы, ножницы, канцелярские принадлежности – по необходимости.

Учебный план (149 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы подведения итогов
		Всего	Теория	Практика	
1.	Тема 1. Ботаника (гидропоника, основы анатомии и физиологии растений)	48	21	27	Пед. наблюдение, практическое задание, обсуждение
1.1	Вводное занятие. Что такое ботаника и почему она тоже комплексная наука?	2	2	0	
1.2	Что мы знаем о растительном мире? Квиз. (входной контроль)	2	0	2	
1.3	Основы эволюции растений. Введение в систематику растений	2	2	0	
1.4	Семинар «Основы эволюции растений»	2	0	2	
1.5	Растительный мир Дальнего Востока.	2	2	0	
1.6	Семинар «Растительный мир Дальнего Востока»»	2	0	2	
1.7	Строение растительной клетки.	2	2	0	
1.8	Практическая работа «Строение растительной клетки». Часть 1. Методы работы с лабораторным оборудованием	1	0	1	
1.9	Практическая работа «Строение растительной клетки». Приготовление препарата растения и окраска	1	0	1	
1.10	Строение надземной части растения	2	0	2	
1.11	Практическая работа «Строение надземной части растения»	2	0	2	
1.12	Корневая система растения. Особенности роста и выращивания культурных растений.	1	1	0	

1.13	Практическая работа «Корневая система растения»	1	0	1
1.14	Типы растительных тканей. Строение растительных тканей.	1	1	0
1.15	Практическая работа «Строение устьица, приготовление препарата слепка устьиц»	1	0	1
1.16	Особенности жизнедеятельности растительной клетки. Типы и принципы питания растительных клеток.	1	1	0
1.17	Типы фотосинтеза.	1	1	0
1.18	Растительные пигменты	1	1	0
1.19	Практическая работа «Выделение растительных пигментов»	1	0	1
1.20	Стресс у растений	2	2	0
1.24	Практическая работа «Влияние сахарозы на растительные клетки при замораживании»	2	0	2
1.27	Основы выращивания растений. Современные методы выращивания растений	2	0	2
1.29	Практическая работа «Современные методы выращивания растений»	2	0	2
1.31	Фитогормоны	2	2	0
1.32	Практическая работа «Влияние фитогормонов на растительные ткани»	2	0	2
1.33	Практическая работа «Влияние фитогормонов на растительные ткани»	2	0	2
1.34	Латинский язык. Основные таксономические группы растительного мира.	2	2	0
1.35	Лекарственные растения. Основы фармакологии.	2	2	0
1.37	Лекарственные растения. Методики заготовки сырья.	2	0	2

2	Тема 2. Беспозвоночные Японского моря, особенности фауны	24	16	8	Пед. наблюдение, практическое задание, обсуждение
2.1	Биогеографическая характеристика Японского моря	2	2	0	
2.2	Принципы определения беспозвоночных. Работа с дихотомическим ключом	2	0	2	
2.3	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Простейшие	4	2	0	
2.4	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Черви и низшие раки	2	2	0	
2.5	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Ракообразные	4	2	2	
2.6	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Моллюски	4	2	2	
2.7	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Насекомые	4	2	2	
2.8	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Иголокожие	2	2	0	
2.9	Особенности фауны беспозвоночных. Неизвестные, но прекрасные Лофофоровые.	2	2	0	
3.	Тема 3. Основы анатомии и физиологии позвоночных	30	18	12	Пед. наблюдение, практическое задание, обсуждение
3.1	Основы анатомии водных организмов. Общая морфология низших позвоночных	3	2	1	
3.2	Основы анатомии водных организмов. Общая морфология рыб	3	2	1	
3.3	Анатомия класса Tetrapoda. Земноводные и рептилии	4	2	2	
3.4	Анатомия класса Tetrapoda. Птицы	3	2	1	
3.5	Анатомия класса Tetrapoda. Млекопитающие	3	2	1	
3.6	Организация нервной системы	4	2	2	
3.7	Введение в физиологию. Электрофизиология	4	2	2	

3.8	Введение в физиологию. Работа мышечной системы	2	2	0	
3.9	Введение в физиологию. Работа сердечно-сосудистой системы	4	2	2	
4.	Тема 4. Проектная деятельность	47	22	25	Защита проекта
4.1	Определение структуры проекта и его содержания	10	0	10	
4.2	Индивидуальная работа	5	0	5	
4.3	Обсуждение результатов и подготовка проекта.	15	5	10	
4.4	Индивидуальные консультации	17	17	0	
	Всего:	149	77	72	

Содержание обучения

Навыки, приобретаемые при изучении данной программы, имеют практический характер и широко используются при изучении биологии, экологии и химии в школе.

Программа реализуется следующими образовательными формами: изложение теоретического материала в форме интерактивной лекции, проведение лабораторных занятий с обсуждением полученных результатов, образовательных игр (викторин, квизов).

Трудоемкость образовательной программы – 149 часов.

Программа содержит следующие тематические разделы:

Тема 1. Ботаника (гидропоника, основы анатомии и физиологии растений)

Теория. Экскурс в учебную программу. Постановка актуальности исследования растительного мира. Основные факты и понятия, необходимые для дальнейшей работы по программе. Основы систематики, чтения латинского языка и формирования латинских названий таксонов. Введение в фаунистическое разнообразие растительного мира Дальнего Востока. Изучение строения растительных организмов с клеточного до органного уровня. Введение в основы жизнедеятельности растительного организма. Изучение механизмов питания клеток растений, различных видов адаптаций и формирования защитных механизмов. Изучение активных веществ растений, их применение в медицине, пищевой промышленности и других областях.

Практика. Определение наличия у учащихся базовых знаний из курсов биологии и экологии. Разбор тем проектов, которые будут проводиться в ходе образовательного процесса. Обучение ведению лабораторного дневника. Инструктаж по технике безопасности. Обучение работе с лабораторным оборудованием. Изучение наглядных пособий – гербария и живых образцов. Изготовление временных препаратов для изучения клеток и тканей растений при помощи световой микроскопии. Изучение методов окраски тканей и принципов их действия. Изучение физиологических процессов растительных клеток и их внешних проявлений. Обучение принципам выращивания и ухода за растениями с опорой на углубленное понимание физиологии и анатомии. Основы гидропоники и микрклонального размножения растений. Определение стрессовых факторов и подбор методов борьбы с ними. Обучение работе с препаратами для обработки растений.

Тема 2. Беспозвоочные Японского моря, особенности фауны.

Теория. Постановка актуальности гидробиологических исследований Японского моря, определение особенностей флоры и фауны Дальневосточных морей, исследование состава фауны конкретных групп животных-представителей местного биоразнообразия, а также их морфологических и таксономических особенностей.

Практика. Обучение анатомическим и морфологическим методам исследования беспозвоночных животных, демонстрация и обработка коллекции беспозвоночных Японского моря. Введение в сравнительную анатомию, определение актуальности исследования биоразнообразия. Обучение быстрому обнаружению таксономически значимых признаков для различных групп беспозвоночных.

Тема 3. Основы анатомии и физиологии позвоночных

Теория. Введение в современные методы исследования человека и животных, основные черты морфологии различных групп позвоночных (от низших до высших) с экстраполированием полученных последовательно знаний на эволюционный процесс развития органического мира. Объяснение функционирования некоторых систем организма позвоночных животных.

Практика. Обучение анатомическим и морфологическим методам исследования позвоночных животных, демонстрация и обработка коллекции и прочих демонстрационных учебных материалов\макетов. Просмотр препаратов по общей биологии, анатомии, зоологии.

Тема 4. Проектная деятельность.

Теория. Консультационные занятия с детьми по основам проектной деятельности.

Практика. Изучение структуры проектной работы. Подготовка, написание и защита проекта.

Формы постпрограммного (тьюторского) сопровождения обучающихся

Постпрограммное сопровождение обучающихся осуществляется в формате свободных консультаций с преподавателями очной профильной образовательной программы по подготовке индивидуальных и/или групповых проектов для участия в конкурсных мероприятиях всероссийского и международного уровней, включая Всероссийский конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы».

Информационная поддержка осуществляется через публикацию и предоставление участникам очных профильных образовательных программ свободного доступа к информационным ресурсам Программы (презентации, видеозаписи лекций и прочие материалы) официальном сайте Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи «Сириус.Приморье». Взаимодействие с участниками профильной смены происходит посредством живого общения и в социальных сетях VK.com и Telegram.

Методическое обеспечение программы

Литература для учащихся:

1. Гуков Г.В. Чье имя ты носишь, растение? Сто пятьдесят кратких биографий. Владивосток: Дальнаука, 2001. - 400 с
2. Воробьев Д. П. Определитель сосудистых растений окрестностей Владивостока» — Л.: Наука, 1982.—254 с.
3. А. Цингер. Занимательная ботаника. — Белый город, 2015. — 304 с.
4. "Жизнь растений" под ред. Тахтаджяна, Федорова в 6 томах
5. Растения и животные Японского моря: краткий атлас определитель. /Фонд «Феникс», Project AWARE (UK), — ДВГУ. Владивосток, ISBN 978-5-74444-1966-0, 2007. - 488 с. 517 ил.
6. Малый атлас двустворчатых моллюсков залива Петра Великого (Японское море) / К.А. Лутаенко, И.Е. Волвенко ; [отв. ред. А.В. Адрианов]. – Владивосток : Дальневост. федерал. ун-т, 2017. – 140 с.
7. Анатомия: с иллюстрациями из классической «Анатомии Грея» / К. Джозеф; [пер. с англ. А. Анваера]. – М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2023. – 312 с.; ил.

8. Жизнь животных. Том 1-6. Беспозвоночные / Под ред. профессора Л.А.Зенкевича // М.: Наука.

Литература для педагогов:

1. "Жизнь растений" под ред. Тахтаджяна, Федорова в 6 томах
2. Воробьев Д. П. Определитель сосудистых растений окрестностей Владивостока» — Л.: Наука, 1982.—254 с.
3. Ботаника [Электронный ресурс]: конспект лекций / Н. В. Степанов, И. Е. Ямских, Е. А. Иванова и др. – Электрон. дан. (4 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2009.
4. Гурина, Н. С. Фармацевтическая ботаника: курс лекций / Н. С. Гурина, О. А. Кузнецова, О. В. Мушкина. – Минск : БГМУ, 2012.
5. Физиология растений: Учебное пособие для студентов направления бакалавриата 02190 – Почвоведение, 020400 - Биология / Климентова Е.Г., Рассадина Е.В., Антонова Ж.А.– Ульяновск: УлГУ, 2014. – 170 с.
6. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. И.П. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2007. – 640 с.
7. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных / Э. Э. Руперт, Фокс Р. С., Барнс Р. Д. – М.: Издательский центр “Академия”. – 2008. – 490 с.
8. Физиология человека и животных : учебно-методическое пособие для студентов по выполнению лабораторных работ / Ю.Н. Сокольников, И.А. Кирсанова, С.М. Рыбалкина ; [отв. ред. А.П. Анисимов]. – Владивосток : Дальневост. федерал. ун-т, 2014. – 88 с. : ил.
9. Караулова, Л.К. Физиология [Текст]: учебное пособие для вузов / Л.К. Караулова, Н.А. Красноперова, М.М. Расулов. – Москва: Академия, 2009. – 377 с.
10. Большой атлас мозга / Р. Фраковьяк, Б. Ассан, Ж.-К. Ламбель, С. Лезриси ; [пер. с франц. М. Великановой]. — М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2021. — 208 с. ; ил.
11. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2011.

Методы проверки, оценки знаний и исполнительских навыков:

Проверка и оценка знаний и навыков обучающихся являются неотъемлемой и важной составляющей частью процесса обучения, они строятся на принципах систематичности и проводятся в течение всего процесса обучения.

В ходе реализации программы используются входной, текущий, итоговый контроль.

Входной контроль – мотивационное письмо, индивидуальные достижения.

Текущий контроль - проводится в течение всего процесса обучения в форме педагогического наблюдения, опроса обучающихся.

Итоговый контроль проводится в конце обучения по программе в форме защиты итогового проекта.

Итоговое оценивание осуществляется педагогом в отношении каждого обучающегося, результаты фиксируются в «Диагностической карте оценки результатов».

Критерии оценки освоения программы (итоговое оценивание)

№	Критерий оценивания	Мнение педагога
1.	умение применять полученные теоретические знания на практике	1 2 3 4 5
2.	обучающиеся мотивированы на дальнейшее саморазвитие, участие в олимпиадах и конкурсах всероссийского и международного уровней	1 2 3 4 5
3.	уважительное отношение к научному знанию	1 2 3 4 5
4.	навыки применения методов лабораторных исследований растений	1 2 3 4 5
5.	выдержка структурированности работы	1 2 3 4 5
6.	умение обсуждать и верно трактовать полученные результаты	1 2 3 4 5

Уровни усвоения программы:

24 – 30 баллов. Высокий уровень. Уверенное знание теоретического материала и умения применить его на практике.

13-23 балла. Средний уровень освоения программы.

6-12 баллов. Низкий уровень. Программа не усвоена в полном объеме.

Диагностическая карта оценки результатов

№	ФИО обучающегося	Критерии оценки						Средний балл
		умение применять полученные теоретические знания на практике	обучающиеся мотивированы на дальнейшее саморазвитие, участие в олимпиадах конкурсах всероссийского и международного уровней	уважительное отношение к научному	навыки применения математического моделирования в сфере	навыки работы в прикладных пакетах Ansys и Matlab	подготовлен исследовательский проект	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								

Педагог подсчитывает баллы каждого обучающегося и группы в целом, делая вывод о прохождении учащимися программы.

**Расписание профильной программы
«Практическая биология»**

**Расписание профильной программы
«Практическая биология»**

Группа 1

Время	Содержание	Педагог
19 сентября 2025		
18:00 – 19.30	Вводное занятие. Что такое ботаника и почему она тоже комплексная наука?	Брак Г. М.
20 сентября 2025		
18:00 – 19.30	Что мы знаем о растительном мире? Квиз. (входной контроль)	Брак Г. М.
26 сентября 2025		
18:00 – 19.30	Основы эволюции растений. Введение в систематику растений	Брак Г. М.
27 сентября 2025		
18:00 – 19.30	Семинар «Основы эволюции растений»	Брак Г. М.
3 октября 2025		
18:00 – 19.30	Растительный мир Дальнего Востока.	Брак Г. М.
4 октября 2025		
12:30 – 14:00	Выезд на фестиваль женьшеня	Брак Г. М.
10 октября 2025		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания	Брак Г. М.
11 октября 2025		
Согласовывается	Выезд в музей Бабочек в рамках темы «Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Насекомые»	Брак Г. М.
17 октября 2025		
18:00 – 19.30	Строение растительной клетки	Брак Г. М.
18 октября 2025		
18:00 – 19.30	Практическая работа «Строение растительной клетки». Часть 1. Методы работы с лабораторным оборудованием	Брак Г. М.
	Практическая работа «Строение растительной клетки». Часть 2. Приготовление препарата растения и окраска	Брак Г. М.
24 октября 2025		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания.	Брак Г. М.
25 октября 2025		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания.	Брак Г. М.
31 октября 2025		

18:00 – 19.30	Строение надземной части растения	Брак Г. М.
1 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Практическая работа «Строение надземной части растения»	Брак Г. М.
7 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Корневая система растения. Особенности роста и выращивания культурных растений. Практическая работа «Корневая система растения»	Брак Г. М.
8 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Типы растительных тканей. Строение растительных тканей. Практическая работа «Строение устьица, приготовление препарата слепка устьиц»	Брак Г. М.
14 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Особенности жизнедеятельности растительной клетки. Типы и принципы питания растительных клеток. Фотосинтез	Брак Г. М.
15 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Растительные пигменты. Практическая работа «Выделение растительных пигментов»	Брак Г. М.
21 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Стресс у растений	Брак Г. М.
22 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Практическая работа «Влияние сахарозы на растительные клетки при замораживании»	Брак Г. М.
28 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Основы выращивания растений. Современные методы выращивания растений	Брак Г. М.
29 ноября 2025		
18:00 – 19.30	Практическая работа «Современные методы выращивания растений»	Брак Г. М.
5 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Фитогормоны	Брак Г. М.

6 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Практическая работа «Влияние фитогормонов на растительные ткани»	Брак Г. М.
12 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Латинский язык. Основные таксономические группы растительного мира.	Брак Г. М.
13 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Лекарственные растения. Основы фармакологии.	Брак Г. М.
19 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Лекарственные растения. Методики заготовки сырья.	Брак Г. М.
20 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания.	Брак Г. М.
26 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания.	Брак Г. М.
27 декабря 2025		
18:00 – 19.30	Итоговое занятие по модулю Ботаника, обсуждение проектов	Брак Г. М.
16 января 2026		
18:00 – 19.30	Биогеографическая характеристика Японского моря	Брак Г. М.
17 января 2026		
18:00 – 19.30	Принципы определения беспозвоночных. Работа с дихотомическим ключом	Брак Г. М.
23 января 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Простейшие	Брак Г. М.
24 января 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Простейшие	Брак Г. М.
30 января 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Черви и низшие раки	Брак Г. М.

31 января 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Ракообразные	Брак Г. М.
6 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Моллюски	Брак Г. М.
7 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Моллюски	Брак Г. М.
13 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Насекомые	Брак Г. М.
14 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны крупных групп беспозвоночных. Иглокожие	Брак Г. М.
20 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Особенности фауны беспозвоночных. Неизвестные, но прекрасные Лофофоровые.	Брак Г. М.
21 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Итоги модуля «Беспозвоночные». Обсуждение проектов	Брак Г. М.
27 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Основы анатомии водных организмов. Общая морфология низших позвоночных	Брак Г. М.
28 февраля 2026		
18:00 – 19.30	Основы анатомии водных организмов. Общая морфология низших позвоночных	Брак Г. М.
6 марта 2026		
18:00 – 19.30	Основы анатомии водных организмов. Общая морфология рыб	Брак Г. М.
7 марта 2026		
18:00 – 19.30	Анатомия класса Tetrapoda. Земноводные и рептилии	Брак Г. М.
13 марта 2026		
18:00 – 19.30	Анатомия класса Tetrapoda. Земноводные и рептилии	Брак Г. М.

14 марта 2026		
18:00 – 19.30	Анатомия класса Tetrapoda. Птицы	Брак Г. М.
20 марта 2026		
18:00 – 19.30	Анатомия класса Tetrapoda. Млекопитающие	Брак Г. М.
21 марта 2026		
18:00 – 19.30	Анатомия класса Tetrapoda. Птицы и Млекопитающие (Практика)	Брак Г. М.
27 марта 2026		
18:00 – 19.30	Определение структуры проекта и его содержания.	Брак Г. М.
28 марта 2026		
18:00 – 19.30	Индивидуальная работа над проектами	Брак Г. М.
10 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Индивидуальные консультации	Брак Г. М.
3 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Индивидуальные консультации	Брак Г. М.
4 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Индивидуальные консультации	Брак Г. М.
10 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Организация нервной системы	Брак Г. М.
11 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Организация нервной системы	Брак Г. М.
17 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Введение в физиологию. Электрофизиология	Брак Г. М.
18 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Введение в физиологию. Электрофизиология	Брак Г. М.
24 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Введение в физиологию. Работа мышечной системы	Брак Г. М.

25 апреля 2026		
18:00 – 19.30	Введение в физиологию. Работа сердечно-сосудистой системы	Брак Г. М.
8 мая 2026		
18:00 – 19.30	Введение в физиологию. Работа сердечно-сосудистой системы	Брак Г. М.
15 мая 2026		
18:00 – 19.30	Индивидуальная работа над проектом	Брак Г. М.
16 мая 2026		
17:00 – 17.45	Индивидуальная работа над проектом	Брак Г. М.
17:45-18.30	Обсуждение результатов и подготовка к защите проекта	Брак Г. М.
22 мая 2026		
18:00 – 19.30	Обсуждение результатов и подготовка к защите проекта	Брак Г. М.
23 мая 2026		
17:00 – 18.30	Обсуждение результатов и подготовка к защите проекта	Брак Г. М.
29 мая 2026		
18:00 – 19.30	Обсуждение результатов и подготовка к защите проекта	Брак Г. М.
30 мая 2026		
17:00 – 18.30	Защита проекта	Брак Г. М.