

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ленинградский областной центр развития творчества одаренных детей и
юношества «Интеллект»

Программа рассмотрена и принята
на Экспертном совете
ГБУ ДО «Центр «Интеллект»
Протокол № 1 от 17.03.2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБУ ДО
«Центр «Интеллект»
Д.И. Рочев

Приказ № 52/1 от 17.03.2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Основы современной биологии»

(естественнонаучная направленность)

Возраст обучающихся: 14-16 лет (8,9 класс)

Срок реализации: 1 календарный год (160 часов)

Автор программы:

Смирнов Павел Дмитриевич, аспирант СПбГУ,
методист ГБУ ДО «Центр «Интеллект»

г. Санкт-Петербург

п. Лисий нос

2021 г.

Образовательная программа «Основы современной биологии» – это мероприятие протяженностью 24 дня, разбитых на 4 образовательные сессии по 6 дней. Общее количество часов в неделю – 40 (всего 160 часов). Каждая сессия представляет собой относительно завершённый модуль общей программы и состоит из лекций, семинаров, лабораторно-практических занятий, исследовательских работ и консультаций. Сессия заканчивается итоговым мероприятием (конференция, дебаты, олимпиада, контрольная работа и т.п.), проверяющим уровень усвоения обучающимися материала. Программа включает индивидуальную и групповую работу преподавателей с обучающимися, экскурсии, выезды, консультации, тренинги и т.п.

Направленность программы – естественнонаучная

Уровень изучения – углубленный

Актуальность программы: Совмещает классические и уже ставшие базовыми разделы биологии, посвященные биоразнообразию, с такими «недетскими» областями биологии как биохимия, генетика, гистология, физиология, ВНД, что практически не встречается в системе дополнительного образования, но является в настоящее время важным фактором успешной профориентации и отвечает потребностям современных детей и их родителей.

Особенности

Адресат программы: программа рассчитана на возраст учащихся 14-16 лет

Объем программы: 160 часов

Программа реализуется в объеме 24 дня в течение года в виде четырех сессий длительностью 6 дней каждая

Формы работы: лекция, лабораторная работа, практическая работа, экскурсия, семинар, консультация, тренинг.

Аннотация к программе.

Программа дополнительного образования «Основы современной биологии» представляет собой комплекс занятий, включающий не только теоретические и лабораторные работы в аудитории с применением информационных систем, но и экскурсионные выходы для наблюдения живых организмов в природе, а также работу с приборной базой в биологической лаборатории. Программа реализуется в течение календарного года в виде четырех очных сессий продолжительностью 6 дней каждая, и поэтому разбита на четыре относительно самостоятельных тематических блока. В первом блоке сгруппированы занятия, посвященные разнообразию живых организмов из различных царств: растений, животных, грибов, а также экологии этих организмов. В ходе занятий учащиеся овладеют приемам работы в полевых условиях, методам поиска и сбора

материала, фотографической фиксации данных. На втором этапе обучающиеся познакомятся с анатомическим, гистологическим строением животных и растений, после чего переходят к изучению анатомии и физиологии человека, а также основ высшей нервной деятельности. Третья часть курса посвящена исследованиям живых систем на молекулярном уровне, здесь обучающиеся познакомятся с механизмами функционирования клеток, способами реализации, хранения и передачи наследственной информации, получают представление об отличии биологической химии от классической органической, овладеют базовыми навыками и приемами работы в биологической лаборатории. Наконец, четвертая часть курса посвящена методикам планирования эксперимента, получению корректных данных и способам их математической обработки и интерпретации, моделированию работы биологических систем, а также другим современным методам «сухой» биологии.

Цель программы: формирование и развитие у учащихся интересов на основе современных достижений науки, а также исследовательских умений для участия в олимпиадах и конкурсах естественнонаучного направления.

Задачи: освоение учащимися комплекса знаний в различных областях современной биологии;

Получение навыков планирования и проведения самостоятельного исследования;

Получение навыков оформления результатов в виде отчета, доклада, тезисов, статьи;

Расширение кругозора и овладение навыками как совместной, так и самостоятельной работы;

Развитие творческих способностей путем вовлечения в научную проектную деятельность;

Условия реализации программы:

Группа формируется из учащихся, освоивших соответствующие их возрасту программы общеобразовательной школы, а также имеющих подтвержденную дипломами успешность участия в интеллектуальных соревнованиях естественнонаучного профиля. При поступлении на программу проводится дополнительный конкурсный отбор в виде тестирования по заданиям уровня регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по биологии и других олимпиад, входящих в перечень российского совета олимпиад школьников не ниже 2 уровня - Дистанционная олимпиада по биологии для 8-9 класса.

Правом преимущественного зачисления пользуются победители и призеры олимпиад РСОШ по биологии или экологии не ниже первого уровня, и победители и призеры всероссийской олимпиады школьников по биологии или экологии на региональном и заключительном этапе.

Программа может реализовываться в гибридном формате с применением внеаудиторной работы, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (платформ для проведения онлайн-конференций, размещения учебных материалов, мониторинга учебного процесса)

Планируемые результаты:

Предметные:

- Учащиеся освоили знания о строении живой клетки, учитывающих различие клеток организмов из разных таксономических групп, о классификации тканей
- Учащиеся освоили знания о современной системе живых организмов, классификации растений, животных, грибов, микроорганизмов
- Учащиеся освоили знания о планах строения представителей различных типов (отделов), выделяемых в современной системе живых организмов
- Учащиеся освоили знания об анатомии и физиологии человека, основах ВНД
- Учащиеся освоили знания о строении и функционировании живых систем на молекулярном уровне, механизмах хранения и передачи наследственной информации
- Учащиеся освоили знания о методиках сбора, математической обработки данных и планирования экспериментов
- Сформировались навыки практической работы в полевых выходах и лабораторных условиях с соблюдением правил техники безопасности

Метапредметные:

- Учащиеся развили познавательную активность.
- У учащихся развито умение взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы.

Личностные:

- Сформированы навыки учебной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Основы экологии, анализа данных и систематики микроорганизмов (1 сессия)					
1	Вводное занятие	3	2	1	Беседа
2	Основы экологии	8	4	4	Тест
3	Бактерии и вирусы	8	4	4	Тест
4	Анализ данных и планирование эксперимента	6	4	2	Тест
5	Регрессионные модели в биологии	6	4	2	Тест
6	Альгология, микология, лихенология	9	4	5	Тест
	ИТОГО	40			
Биоразнообразие (сессия 2)					
8	Вводное занятие	2	2		Беседа
9	Зоология беспозвоночных	12	6	6	Тест
10	Зоология позвоночных	12	6	6	Тест
11	Высшие растения	14	7	7	Тест
	ИТОГО	40			
Основы биохимии и генетики (сессия 3)					
12	Вводное занятие	2	2		Беседа
	Основы работы в лаборатории	3	2	1	Тест

13	Основы биохимии и молекулярной биологии	18	9	9	Тест
14	Основы генетики и биотехнологии	17	8	9	Тест
	ИТОГО	40			
Морфология, анатомия и физиология растений, животных и человека (сессия 4)					
15	Вводное занятие	2	2		Беседа
16	Морфология и анатомия растений	8	4	4	Тест
17	Морфология и анатомия животных	2	1	1	Тест
18	Биология человека	20	10	10	Тест
20	Контрольные и итоговые занятия	8	8		Тест, зачет, доклад
	Итого	40			
	Всего за год	160	89	71	

Модуль 1. Основы экологии, анализа данных и систематики микроорганизмов.

Тема 1. Биология как наука (3 часа)

История биологической науки от появления до наших дней. Основные вехи развития биологии. Биологическая картина мира. Биологические науки - принципы разделения на дисциплины.

Тема 2. Основы экологии (4 часа)

Экология — наука о взаимодействиях живых организмов между собой и с их средой обитания. Основные подразделы экологии: синэкология, демэкология, аутэкология. Понятие о симбиозе.

Тема 3. Бактерии и вирусы (8 часов)

Особенности биологии микроорганизмов. Вирусы бактерий, растений и животных. Характеристика строения прокариотической клетки. Бактерии и археи. Цианобактерии - первые фотосинтезирующие организмы. Симбиогенетическая теория происхождения эукариотической клетки.

Тема 4. Анализ данных и планирование эксперимента (6 часов)

Современные подходы к поиску, получению, накоплению и хранению данных. Генеральная совокупность и выборка. Случайные и достоверные события в биологии. Дисперсия признаков, анализ распределения признаков. Правила постановки эксперимента, формулирование гипотез.

Тема 5. Регрессионные модели в биологии (6 часов)

Моделирование биологических процессов. Линейные и нелинейные регрессии. Метод наименьших квадратов. Оценка взаимосвязи между двумя переменными. Предсказание значений переменных. Методика хи-квадрата, расчет хи-квадрата для двух признаков. T-распределение, t-критерий Стьюдента.

Тема 6. Водоросли, грибы, лишайники (9 часов)

Современные представления об эволюционных взаимоотношениях основных групп фотоавтотрофных организмов, грибов и лишайников. Основные жизненные циклы. Морфология и организация таллома. Мицелий и основные типы плодовых тел настоящих грибов. Лишайники - симбиотические организмы.

Модуль 2. Биоразнообразие

Тема 7. Понятие о биоразнообразии (3 часа)

Современные взгляды на происхождение жизни, филогенетическое дерево взаимоотношений различных групп организмов. Методы систематики и таксономии.

Тема 8. Споровые растения (6 часов)

Происхождение высших растений. Исторические предпосылки выхода растений на сушу. Жизненный цикл высших растений. Гаметофит и спорофит. Эволюционные связи и основные представители современных споровых растений: мхов, плаунов, хвощей, папоротников.

Тема 9. Семенные растения (8 часов)

Появление семенного размножения. Семезачаток. Особенности жизненного цикла семенных растений. Разнообразие голосеменных растений. Цветок как специализированный орган размножения. Разнообразие цветковых растений, современные системы классификации.

Тема 10. Беспозвоночные животные (12 часов)

Многообразие организмов: простейшие и низшие многоклеточные животные (губки, пластинчатые, кишечнополостные). Многообразие организмов: высшие беспозвоночные (плоские, круглые и кольчатые черви, членистоногие, моллюски, иглокожие).

Тема 11. Позвоночные животные (12 часов)

Низшие хордовые животные, бесчелюстные и рыбы, земноводные и пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

Модуль 3. Основы биохимии, молекулярной биологии, генетики и биотехнологии

Тема 12. Биохимия, генетика и биотехнология (2 часа)

История биохимии. Основные биохимические законы. Место биотехнологии в современной науке и жизни. Принципы генетической модификации организмов.

Тема 13. Основы работы в лаборатории (3 часа)

Техника безопасности и принципы работы в биохимической лаборатории. Опасные вещества и предметы. Принцип “открыл - закрой”. Средства индивидуальной защиты для работы в лаборатории.

Тема 14. Основы биохимии и молекулярной биологии (18 часов)

Предмет биохимии. Основные классы биологических веществ. Биополимеры - принципы организации, строение, функции. Взаимодействие веществ, ферментативные реакции. Методы качественного и количественного анализа в биохимии.

Тема 15. Основы генетики и биотехнологии (17 часов)

Предмет генетики. Способы записи, хранения и передачи наследственной информации. Центральная догма молекулярной биологии. Универсальность генетического кода. Методы анализа генетической информации, секвенирование. Селекция и другие биотехнологии - способы создания живых организмов с заданными свойствами. ГМО.

Модуль 4. Морфология, анатомия и физиология растений, животных и человека

Тема 16. Анатомия - наука, изучающая внутреннее строение организмов (2 часа)

Различия морфологии и анатомии. Принципы деления организмов на ткани и органы. Методики микроскопических исследований. Изготовление постоянных и временных препаратов, методы контрастирования.

Тема 17. Морфология и анатомия растений (8 часов)

Морфология растений. Понятие о жизненных формах. Метаморфоз у растений. Ткани растений. Понятие о тканях. Образовательные ткани и их производные. Основные различия клеток растений и животных.

Тема 18. Морфология и анатомия животных (2 часа)

Особенности внешнего облика и внутреннего строения различных животных. Характерные элементы строения тела у представителей различных групп. Особенности строения покровов, скелета, внутренних органов. Ткани животных, принципы их организации.

Тема 19. Биология человека (20 часов)

Человек как предмет изучения биологии. Особое место антропологии среди биологических дисциплин. Понятие о биоэтике. Анатомия человека - история и современное состояние. Ткани человеческого тела. Дыхательная и кровеносная система. Пищеварительная система и кожа. Опорно-двигательный аппарат. Нервная система. Выделительная и репродуктивная система. Основы нервно-гуморальной регуляции. Основы нейробиологии и понятие о высшей нервной деятельности. Понятие об иммунитете.

Обеспечение учебных занятий

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в специализированных аудиториях или в виде экскурсий. Для проведения занятий по биоразнообразию и систематике аудитории должны быть оснащены микроскопической техникой (микроскоп и бинокулярный микроскоп) для каждого участника программы, изготовление временных микропрепаратов осуществляется при помощи ручного микротомы или санного микротомы с охлаждающим столиком, также используются наборы постоянных микропрепаратов. Для работы на экскурсиях участники должны быть обеспечены биноклями, лупами, пинцетами, емкостями для сбора материала. Для документирования данных используются микроскопы с подключенной фотокамерой, фотоаппарат. Получение данных о возрастной структуре популяции растений производится при помощи высотомера, геоботанического бура, измерение освещенности производится при помощи люксметра.

Занятия по биохимии и биотехнологии проводятся в молекулярно-биологической лаборатории. В лаборатории имеется необходимое учебно-лабораторное оборудование для проведения практических работ по данной дисциплине: амплификатор, спектрофотометр, хроматограф, камеры для электрофореза, ПЦР-бокс, центрифуга, термостат для микропробирок и др.; химическая посуда, стерильные расходные материалы и химические реактивы.

Занятия, посвященные теории постановки эксперимента и анализу данных проводятся в аудиториях, обеспеченных персональными компьютерами по количеству участников программы, имеющими стандартный набор программного обеспечения.

Методическое обеспечение

Исследовательская/проектная деятельность (примерные темы работ)

Исследовательская работа или индивидуальный проект выполняются под руководством преподавателя - научного руководителя. Таким преподавателем может являться как преподаватель, ведущий учебные занятия, так и другой специалист в соответствующей области, осуществляющий в отношении обучающегося функции научного руководителя.

Результатом выполнения исследовательской работы или индивидуального проекта являются продемонстрированные обучающимся навыки коммуникативной и учебно-исследовательской деятельности, умения самостоятельно применять приобретенные знания и методы при решении задачи.

Исследовательская работа или индивидуальный проект включают в себя постановку цели и задач, формулирование гипотезы исследования, планирование работы, отбор и интерпретацию необходимой информации, получение результатов исследования, анализ результатов исследования, презентацию результатов. Исследовательская работа характеризуется получением результатов, имеющих научную или научно-методическую новизну. Индивидуальный проект характеризуется точной постановкой задачи проекта и полным выполнением поставленной задачи. Исследовательская работа или индивидуальный проект в отдельных случаях могут быть рефератом по дисциплине.

Возможные темы исследовательских работ:

“Фауна водоплавающих птиц пляжа Морские дубки”

“Особенности фауны птиц садов и парков поселка Лисий Нос”

“Пути построения естественной системы высших растений”

“Флора парка Ближние дубки”

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы.

Предлагается модель оценивания ученика с использованием накопительной системы, при которой каждый ученик в процессе освоения всей программы (за 4 сессии) может набрать максимально – 100 баллов. Эта оценка будет заноситься в его личный кабинет, и оцениваться – при прочих равных – в системе критериев отбора на программу (например, учащиеся, набравшие ранее за участие в профильной программе от 95 до 100 баллов – получают от 1 до 5 баллов дополнительно к суммарным баллам при оценке заявки); при проведении конкурсного отбора на стажировки и т.д. Виды работ повторяют содержательную и целевую структуру.

Общие критерии оценивания:

В течение каждой образовательной сессии участник может набрать от 0 до 20 баллов в зависимости от характера проведения сессии (за контрольные работы, тестирование, работу в аудитории, на экскурсии). Дополнительно в 20 баллов оценивается итоговая исследовательская работа или индивидуальный проект по критериям:

1. Формулирование гипотезы исследования (0-2 балла)
2. Постановка цели и задач (0-2 балла)
3. Соответствие названия работы содержанию исследования (0-2 балла)
4. Соответствие выводов исследования поставленным задачам (0-2 балла)

5. Целесообразность выбора методов, приемов и подходов к решению поставленных задач (0-2 балла)
6. Отсутствие биологических ошибок в работе, владение терминологией (0-2 балла)
7. Ясность, четкость изложения материала, уровень владения русским языком (0-2 балла)
8. Качество подготовки доклада (речь, презентация, иллюстративный материал) (0-2 балла)
9. Количество, актуальность и достоверность литературных источников (в т.ч. на иностранном языке) (0-2 балла)
10. Ответы на дополнительные вопросы жюри, умение вести дискуссию (0-2 балла)

После прохождения программы обучающиеся получают:

Сертификат 1 степени, если набрали за 4 сессии 80 – 100 баллов

Сертификат 2 степени, если набрали за 4 сессии 60 - 79 баллов

Сертификат 3 степени, если набрали за 4 сессии 40 -59 баллов

Обучающиеся, набравшие менее 40 баллов, сертификат об окончании программы не получают.

Дидактические материалы к программе.

1. Бородин П.М., Высоцкая Л.В., Дымшиц Г.М. и др. // Биология. Общая биология. 10-11 кл. (профильный уровень) // В 2 т. М.: Просвещение, 2013
2. Волошина П.В.//Практическая биология для олимпиадников.//М.: МЦНМО, 2016
3. Докинз Р. // Эгоистичный ген // М.: Мир, 1993.
4. Дольник В.Р. // Непослушное дитя биосферы. Беседы о поведении человека в компании птиц, зверей и детей // СПб.: «Паритет», 2011 Барабанов С.В. Атлас. Биология. Человек. М.: Просвещение, 2007
5. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Беспозвоночные. 7 класс. Издательства: АСТ, Астрель, 2002.
6. Дольник В.Р., Козлов М.А. Зоология. Хордовые. 8 класс. Издательство: АСТ, Астрель, СпецЛит, 2002
7. Дымшиц Г.М. // Биология. Общая биология: практикум для учащихся 10-11 кл. // М.: Просвещение, 2014
8. Еськов К.Ю. // История Земли и жизни на ней: от хаоса до человека // М.: Изд-во НЦ ЭНАС. 2004
9. Жизнь животных // Гл. ред. В.Е. Соколов. Т.1-3. // М., "Просвещение", 1989.
10. Жизнь растений // Т. 1-6. Гл. Ред. А.Л.Тахтаджян. Т.1-6. // М., "Просвещение". 1982.
11. Калинова Г.С., Мазяркина Т.В., Воронина Г.А. // ЕГЭ 2014. Биология. Типовые тестовые задания. // М.: Экзамен, 2014
12. Латышин В.В., Шапкин В.А. // Биология. 7 кл.// М.:Дрофа, 2013
13. Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. Издательство «Астрель». 2010. – 527 с.
14. Миркин Б.М. // Что такое растительные сообщества // М.: «Наука». 1986
15. Нинбург Е.А. // Введение в общую экологию (подходы и методы) // М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005
16. Пасечник В.В. Биология: бактерии, грибы, растения. 6 класс. М. «Дрофа». 2006

17. Плавильщиков Н.Н. // Гомункулос. Очерки из истории биологии // М.: «Детская литература». 1971
18. Шапиро Я. С., Панина Г. Н., Микробиология 10-11 классы учебное пособие, Вентана-Граф, 2008

Электронные ресурсы программы.

<http://elementy.ru>

<http://www.evolbiol.ru>

<http://www.nature.com>

<http://www.maleus.ru>

<http://paleonews.ru>

<https://scfh.ru>

<http://ethology.ru>

<http://bio.1september.ru>

<http://ru.wikipedia.org>

<http://dic.academic.ru>

<http://www.fipi.ru>

Описание моделей постпрограммного сопровождения.

Послепрограммное сопровождение учащихся: доступ к открытым ресурсам, информационная поддержка через сайты и социальные сети, перечень конференций и стажировок, партнерские проекты.

Требования к кадровому обеспечению.

Программа (теоретические и практические занятия) реализуется преподавателями или студентами старших курсов высших учебных заведений, имеющих опыт преподавательской и полевой экспедиционной работы и учителями, имеющими высшую квалификационную категорию.