

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «27» августа 2025 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ
«Кванториум»

«29» августа 2025г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «29» августа 2025 г. № 70-О

Дополнительная общеразвивающая программа
«Биоквантум»

Срок реализации: 32 часа

Возраст обучающихся: 16-17 лет

г. Кингисепп

2025г

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Направленность программы

Естественно-научная.

Актуальность программы

В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования.

Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. В соответствии с принятыми трактовками (PISA) естественнонаучная грамотность – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественно-научно грамотного человека следующих компетентностей: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства.

Занятия по программе «Биоквантум» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения; разрабатывать дизайн научного исследования; интерпретировать полученные

данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Образовательная программа погружает обучающегося в среду формирования и развития естественно-научного мировоззрения, целостной научной картины мира в этой области.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Биоквантум», в том числе, направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественно-научной направленности.

Понимание современных технологий и принципов естественно-научного мышления необходимо для развития ребенка в сферах биологии, экологии, медицины, химии, пограничных на стыке естественно-научной направленности наук.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как развитие понятийного мышления, исследовательская и проектная деятельность. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

Цель программы

- формирование навыков естественно-научной грамотности обучающихся, интегрирование понимания естественно-научных, в том числе, экологических проблем, популяризация науки.

Задачи программы

1. расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии;

2. обучать простейшим методам лабораторных исследований;
3. научить пользоваться научно-популярной и справочной литературой, в том числе интернет-источниками;
4. познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
5. познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
6. сформировать навык работы в команде;
7. развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
8. обучать обрабатывать результаты исследования, в том числе с использованием ИКТ;
9. формировать коммуникативные навыки.

Адресат программы

Учащиеся 11 класса

Количество обучающихся в группе

от 12 до 15 человек

Формы обучения и виды занятий

Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, семинары, проведение эксперимента, исследовательская работа, выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся, контроль соблюдения обучающимися

правил работы на ПК, создание благоприятного психологического климата в группе.

Отличительная особенность программы

Представляемая программа основана на "Методическом инструментарии тьютора. «Биоквантум тулкит» (Рязанов И., Андреюк Д.).

Организационно-педагогические условия

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Форма обучения - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

Срок освоения общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

Режим занятий

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом и календарным графиком.

Планируемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся 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;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- 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;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
 - формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
 - сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
- понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
- демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания);
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

У учащихся в процессе обучения формируются универсальные учебные действия:

Личностные

- осознание своей сопричастности к жизни страны через изучение экологических проблем и окружающей среды родного города и его окрестностей;

- уважительное отношение к иному мнению, грамотно вести дискуссию;

- установка на безопасный, здоровый образ жизни, бережное отношение к материальным и духовным ценностям.

Регулятивные

- умение поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще не известно;

- способность планировать, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые дополнения и коррективы в план в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации для получения необходимого результата при выполнении исследования;

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные

- самостоятельное выделение и формулирование цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;

- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;

- владение логическими операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, выдвижение гипотез, установление аналогий и т.д.).

Коммуникативные

- планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками: определение цели, функций участников, способов взаимодействия;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

Soft skills:

- коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

Hard skills:

- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии;
- создание биологических моделей, макетов;
- навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании;
- анализ и синтез информации по теме проекта.

Работа проектной группы проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью промежуточного тестирования.

Итоговой аттестацией является итоговое тестирование.

Методическое обеспечение реализации программы

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;

- публичное выступление.

Приемы активизации интереса к предметному содержанию

- Повышение эмпатического восприятия биообъектов
- Использование провокативных методов в теории обучения и творчестве
- Проблематизация
- Схематизация

Содержание

Раздел 1. Биология клетки

Практическое занятие 1. Правила поведения в лаборатории.

Устройство светового микроскопа

1. Ознакомиться с правилами поведения в лаборатории
2. Изучить устройство светового микроскопа
3. Изучить правила выполнения морфологического рисунка и оформления лабораторного журнала

Практическое занятие 2. Характерные черты и выполняемые функции органелл клетки: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоль, митохондрии, пластиды

Ход работы:

1. Работа со схематичными рисунками и электронограммами растительных и животных клеток. Выявление мембранных органелл, их схематичная зарисовка, описание структуры и функции

Практическое занятие 3. Немембранные органеллы клетки

Ход работы:

1. Работа со схематичными рисунками и электронограммами растительных и животных клеток. Выявление немембранных органелл, их места локализации в клетке. Изучение структуры

жгутика и реснички. Схематичная зарисовка, описание структуры и функции выявленных органелл.

Практическое занятие 4. Строение и функции ядра

Ход работы:

1. На препарате «Кровь лягушки» изучить морфологию ядер эритроцита, нейтрофила, моноцита, лимфоцита. Отметить различную форму ядер, выявить зоны гетерохроматина и эухроматина.
2. Изучить структуру ядра на электронограммах. Выявить двойную ядерную мембрану, ядерные поры, эухроматин, гетерохроматин, ядрышко. Сделать схематичный рисунок.

Практическое занятие 5. Хроматин, хромосомы, кариотип

Ход работы:

1. Изучить препарат «Митоз в клетках кончика корня лука». Выявить клетки в интерфазе и в состоянии митоза. Отметить наличие хромосом в делящихся клетках.
2. Изучить схему строения хромосомы. Зарисовать и обозначить структуры.
3. Изучить формы метафазных хромосом в зависимости от положения центромеры.
4. Изучить рисунки кариотипов. Провести описание кариотипа по признакам (число хромосом, специфика половых хромосом)

Практическое занятие 6. Транскрипция, трансляция

Ход работы:

1. Повтор понятий: смысловая и транскрибируемая цепи ДНК, направление движения полимераз по транскрибируемой цепи с учетом 3' и 5' концов, направление движения рибосомы по иРНК с учетом 3' и 5' концов, расположение антикодона в тРНК с

учетом 3' и 5' концов, правила написания отдельных коротких последовательностей ДНК и РНК с учетом 3' и 5' концов.

2. Разбор примеров задач по теме транскрипция, трансляция

Практическое занятие 7. Решение задач по теме: транскрипция, трансляция

Практическое занятие 8. Клеточный цикл. Митоз, мейоз.

Ход работы:

1. Повтор понятий: клеточный цикл, митоз с учетом количества хромосом и хроматид на каждой стадии. Прорисовка схем митоза и мейоза
2. Препарат «Митоз в клетках корешка лука». Выявить клетки с стадиях профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Зарисовать и обозначить структуры. Сделать описание препарата.

Практическое занятие 9. Решение задач по теме: митоз, мейоз

Ход работы:

1. Определение стадий мейоза, количества хромосом и хроматид по схематичным рисункам

Практическое занятие 10. Гаметогенез у животных

Ход работы:

1. Повтор понятий: сперматогенез, овогенез. Изучение и зарисовка схемы.
2. Разбор задач по теме

Практическое занятие 11. Решение задач по теме: гаметогенез животных

Ход работы:

1. Самостоятельное решение задач по теме

Практическое занятие 12. Гаметогенез у растений

Ход работы:

1. Повтор понятий: спорогенез, гаметогенез.

2. Изучение схем жизненных циклов водорослей, мхов, папоротников, голосеменных, покрытосеменных

Практическое занятие 13. Решение задач по теме: гаметогенез и спорогенез растений

Ход работы:

1. Разбор примеров и самостоятельное решение задач по теме

Практическое занятие 14. Обобщение по теме «Биология клетки»

Ход работы:

1. Тестирование по темам раздела

Раздел 2. Генетика

Практическое занятие 15. Решение задач - моногибридное скрещивание

Ход работы:

1. Правила составления схемы решения генетической задачи. Символика.
2. Разбор задачи на моногибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное скрещивание, анализирующее скрещивание, неполное доминирование.

Практическое занятие 16. Решение задач - дигибридное скрещивание

Ход работы:

1. Прорешивание задач на дигибридное скрещивание

Практическое занятие 17. Сцепление генов – решение задач

Ход работы:

1. Прорешивание задач на сцепленное наследование

Практическое занятие 18. Решение задач на сцепленное с полом наследование

Ход работы:

1. Прорешивание задач на сцепленное с полом наследование

Практическое занятие 19. Кодоминирование, комплементарность

Ход работы:

1. Прорешивание задач на кодоминирование, комплементарность

Практическое занятие 20. Эпистаз, полимерия

Ход работы:

1. Прорешивание задач на эпистаз, полимерию

Практическое занятие 21. Обобщение по теме «Генетика»

Ход работы:

1. Игра-викторина по теме

Практическое занятие 22. Контрольное тестирование по теме

Раздел 3. «Эволюция органического мира»

Практическое занятие 23. Палеонтологические, биогеографические, эмбриологические доказательства эволюции

Ход работы:

1. По предложенным фотографиям и описанию переходных форм животных и растений (ихтиостега, зверозубый ящер, стегоцефал, археоптерикс, риниофит) выявить черты, характерные для определенных систематических групп. Результаты оформить в виде таблицы.
2. По рисункам филогенетических рядов проследить эволюцию животного, отметить морфологические изменения и связать их с образом жизни и условиями обитания. Результаты оформить в виде таблицы.
3. По предложенному тексту выбрать утверждения, являющиеся биогеографическим свидетельством эволюции

Практическое занятие 24. Сравнительно-анатомические доказательства эволюции

Ход работы:

1. По предложенным фотографиям живых организмов выявить гомологичные органы. Сделать описание их морфологии, выполняемой функции. Сравнить между собой.
2. По предложенным фотографиям живых организмов выявить аналогичные органы. Провести сравнительный анализ строения и выполняемой функции.
3. По фото животных и растений разных систематических групп выявить общие черты строения. Оформить результаты в форме таблицы.

Практическое занятие 25. Решение задач на закон Хайди-Вайнберга

Ход работы:

1. Разбор примеров задач на закон Хайди-Вайнберга
2. Самостоятельное решение задач

Практическое занятие 26. Описание вида по морфологическому критерию

Ход работы:

1. Работа с предложенным текстом описания вида живого организма. Выбор предложений, содержащих морфологическое описание вида.
2. По предложенному фото дать самостоятельное описание вида по морфологическому критерию.
3. По предложенным фотографиям нескольких близкородственных видов организмов дать сравнительный анализ сходств и отличий по морфологическому критерию.

Практическое занятие 27. Критерии вида: географический, экологический, генетический

Ход работы:

1. Работа с предложенным текстом описания вида живого организма. Выбор предложений, содержащих географический, экологический, или генетический критерий описания вида.
2. По предложенным описаниям и фото выбрать разные организмы, совпадающие по определенному критерию.

Практическое занятие 28. Геохронология планеты Земля

Ход работы:

1. Работа со схемой, повтор понятий и основных событий.
2. Разбор и решение задач с использованием геохронологической шкалы

Практическое занятие 29. Основные ароморфозы животных

Ход работы:

1. По предложенным фото и описанию провести анализ строения организма и объяснить их эволюционное значение
2. Рассмотреть два предложенных хордовых животных (рыба, рептилия, амфибия, птица или млекопитающее) и указать у каждого одновременно ароморфозы (не менее 3) и идиоадаптации (не менее 3). Объяснить их значение
3. Рассмотреть фото разных особей одного вида. Описать образ жизни. Определить и записать в таблицу идиоадаптации животного (окраска, форма тела, ротовой аппарат и пр.) к среде обитания, написать примеры ароморфозных изменений

Практическое занятие 30. Основные ароморфозы растений

Ход работы:

1. По предложенным фото и описанию провести анализ строения организма и объяснить их эволюционное значение
2. Рассмотреть два предложенных споровых (голосеменных, покрытосеменных) растения и указать у каждого одновременно

ароморфозы (не менее 3) и идиоадаптации (не менее 3).

Объяснить их значение

3. Рассмотреть фото разных особей одного вида. Определить и записать в таблицу идиоадаптации растения к среде обитания, написать примеры ароморфозных изменений

Практическое занятие 31. Обобщение по теме «Эволюция органического мира»

Ход работы:

Игра-викторина по теме «Эволюция органического мира»

Практическое занятие 32. Контрольное тестирование по пройденным темам

1. Тестирование по всем пройденным темам

Учебно-тематическое планирование

№	Тема	Количество часов
Раздел 1. Биология клетки		
1	Правила поведения в лаборатории. Устройство светового микроскопа	1
2	Характерные черты и выполняемые функции органелл клетки: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, вакуоль, митохондрии, пластиды	1
3	Немембранные органеллы клетки	1
4	Строение и функции ядра	1
5	Хроматин, хромосомы, кариотип	1
6	Транскрипция, трансляция	1
7	Решение задач по теме: транскрипция, трансляция	1
8	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.	1
9	Решение задач по теме: митоз, мейоз	1
10	Гаметогенез у животных	1
11	Решение задач по теме: гаметогенез животных	1
12	Гаметогенез у растений	1

13	Решение задач по теме: гаметогенез и спорогенез растений	1
14	Обобщение по теме «Биология клетки»	1
Раздел 2. Генетика		
15	Решение задач - моногибридное скрещивание	1
16	Решение задач - дигибридное скрещивание	1
17	Сцепление генов – решение задач	1
18	Решение задач на сцепленное с полом наследование	1
19	Кодоминирование, комплементарность	1
20	Эпистаз, полимерия	1
21	Обобщение по теме «Генетика»	1
22	Контрольное тестирование по теме	1
Раздел 3. «Эволюция органического мира»		
23	Палеонтологические, биогеографические, эмбриологические доказательства эволюции	1
24	Сравнительно-анатомические доказательства эволюции	1
25	Решение задач на закон Хайди-Вайнберга	1
26	Описание вида по морфологическому критерию	1
27	Критерии вида: географический, экологический, генетический	1
28	Геохронология планеты Земля	1
29	Основные ароморфозы животных	1
30	Основные ароморфозы растений	1
31	Обобщение по теме «Эволюция органического мира»	1
32	Контрольное тестирование по пройденным темам	1
	Всего часов:	32

Планируемые результаты:

- овладеют навыками микроскопирования, выполнения морфологического рисунка, приготовления препарата для микроскопирования;
- будут отработаны навыки изучения и описания строения клеток, органелл, тканей растений и животных, анализа данных, полученных с помощью собственных исследований с использованием светового микроскопа
- будут отработаны навыки решения биологических задач;

- научатся представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схематичного рисунка и делать выводы на основании представленных данных;
- научатся использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях;
- научатся объяснять результаты, анализировать их, формулировать выводы;
- научатся формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- научатся сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения