

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 31.08.2021г

УТВЕРЖДАЮ
Директор ОГБПОУ ДТК
В.А. Кологреев
Приказ № ____ от



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественнонаучной направленности**

«БИОКВАНТУМ»

Срок реализации программы – **72 часа**

Возраст обучающихся первого года обучения: **12-17 лет**

Уровень программы (**базовый**)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования М.С.Лапина,
Киселёва Е.О, Косолапова А.О

г. Димитровград, 2021 г.

Областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Димитровградский технический колледж»

Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
Протокол № _____
от _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____
Приказ № _____ от _____

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Программа естественнонаучной направленности**

«БИОКВАНТУМ»

Срок реализации программы – **72 часа**

Возраст обучающихся первого года обучения: **12-17 лет**

Уровень программы (**базовый**)

Автор-разработчик:
педагог дополнительного
образования
М.С Лапина, Е.О.
Киселёва, А.О. Косолапова

г. Димитровград, 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1 Пояснительная записка	стр. 3
1.2 Цель и задачи программы	стр. 4
1.3 Планируемые результаты освоения программы	стр. 5
1.4 Содержание программы	стр. 7
2. Комплекс организационно-педагогических условий.	
2.1. Календарный учебный график	стр. 10
2.2. Условия реализации программы	стр. 13
2.3. Формы аттестации и критерии диагностики	стр. 18
Список литературы	стр. 20

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее Программа) направлена на получение обучающимися теоретических и практических навыков в области биологии, а также передовых знаний и практических навыков в области биотехнологий и нейротехнологий.

В процессе проведения занятий, обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике.

В процессе получения знаний, обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения, самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов. применять инженерные подходы в решении поставленных задач.

Основными задачами в работе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе. На всех этапах реализации программы основной целью является создание интереса у детей к естественнонаучным дисциплинам, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии.

Программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта педагога, реализуется с применением высокотехнологичного оборудования.

Нормативно-правовые основы разработки программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
2. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
3. Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный

приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;

6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»

10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

11. Устав ОГБПОУ «ДТК»;

12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Уровень освоения программы: базовый

Направленность (профиль) программы: естественнонаучная

Актуальность программы

Биология, биотехнологии – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли.

Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства.

Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств.

Новое и стремительно развивающееся направление – нейротехнологии. Развитие отрасли позволит обществу контролировать и использовать многие из возможностей мозга, влияющих на личность и образ жизни.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать объекты и системы из области биотехнологии, обеспечивает новизну программы.

Информационные технологии, биотехнологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе естественнонаучной направленности предоставляет обучающимся возможности для профессиональной ориентации. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать свои способности к научной и исследовательской деятельности.

Программа отвечает потребностям детей в знаниях естественнонаучной направленности, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке грамотных личностей владеющих навыками в области биотехнологии.

Новизна и отличительные особенности программы

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, биотехнологий, а также нейротехнологий.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить передовые знания в перечисленных областях, научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

Практические навыки работы, обучающиеся могут получить на различных видах современного оборудования.

Ценность программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию исследовательского стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. Программа направлена на получение навыков исследования в области биологии, биотехнологии и нейротехнологии.

В ходе реализации программы, обучающиеся самостоятельно решают широкий спектр различных задач, что помогает им получить полное представление о научно-исследовательской работе.

Программа тесно связана с проведением массовых мероприятий в

научно-технической сфере для детей (выставками, конкурсами, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в мероприятиях различного уровня от муниципального до международного.

На занятиях используются различные формы обучения: индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель – группа - обучающийся»; парная, с учетом интересов и способностей каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании организационных и психолого-педагогических условий для привлечения детей и подростков к занятиям естественнонаучным творчеством, обеспечивающих развитие мотивации к познанию, творчеству и труду, конструкторских и изобретательских способностей, формирование научных компетенций, как факторов успешного самоопределения и самореализации личности в современном мире.

Программа отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие научно-исследовательской культуры обучающихся.

В ходе реализации программы происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Решение исследовательских и прикладных задач в процессе реализации проектов естественнонаучной направленности формирует у обучающихся умение творчески подходить к поставленной задаче, а совместная работа в сплоченном коллективе детей, которые ставят перед собой единую цель, тесным образом связана с интеллектуальным, эмоциональным и нравственным развитием каждого ребенка.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к современным естественнонаучным технологиям. Обучающиеся имеют возможность применять на практике свои знания, полученные на уроках в школе.

Адресат программы: дети в возрасте от **12** до **17** лет. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях

регионального и более высокого уровня. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Характеристика возрастной группы.

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет. Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками.

Особое значение в этом возрасте для ребенка имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач. Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Объём программы: 72 часа

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий: Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность. Технология проектирования предусматривает: решение обучающимся или группой обучающихся определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;
индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
групповой - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий;
дистанционной - с применением телекоммуникационных технологий, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

Основная форма обучения - комплексные занятия.

На этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

На этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, лабораторные работы, исследовательские работы, практические работы;

На этапе освоения навыков используются творческие задания, проектная работа, экскурсии, образовательные межпредметные экспедиции, организационно-деятельностные игры, внутренние и внешние конференции, занятия-соревнования;

На этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, дискуссии, рефлексия, презентации проектов.

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности личности;

- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;

- проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении лабораторных исследований, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Методы образовательной деятельности

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и используют демонстрационный материал;
- эвристический метод - обучение, ставящее целью подачу учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;
- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технология), которая должна завершиться реальным практическим результатом.
- диалоговый и дискуссионный метод;
- игровой метод.

Виды учебной деятельности

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, компьютером, лабораторным оборудованием, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами:

- решение поставленных задач;

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение лабораторных, исследовательских и практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

1.2.Цель и задачи программы

Цель образовательной программы:

Основной целью образовательной программы является формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии, расширение и углубление межпредметных знаний, развитие навыков изобретательской деятельности.

Создание условий для профессионального самоопределения обучающихся, для мотивации, подготовки и возможного продолжения обучения в ВУЗах и последующей работы по специальностям на предприятиях в сфере инженерно-биологического направления.

Целевые ориентиры программы направлены на развитие исследовательского и изобретательского мышления детей, навыков командного взаимодействия, освоения передовых технологий в области биологии, биотехнологий и нейротехнологий.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

1. Формирование положительной мотивации к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
2. Формирование умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
3. Расширение понимания роли естественных наук и научных исследований в современном мире
4. Обогащение знаний о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания
5. Формирование навыков овладения техниками микроскопии.
- 6.Формирование умения ориентироваться на идеальный конечный результат;
- 8.Обучение владению терминологией в области естественнонаучных дисциплин;
- 9.Формирование умения пользоваться специальной литературой;

10.Обучение самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

Развивающие:

- 1.Развитие разных сторон коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
- 2.Развитие воли, терпения, самоконтроля;
- 3.Развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- 3.Стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.
- 4.Развитие аналитических способностей, творческого мышления, внимания, памяти;
- 5.Развитие коммуникативных умений: изложение мыслей в чёткой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, анализ ситуации самостоятельный поиск ответов на вопросы путём логических рассуждений;
- 6.Развитие навыков исследования, пространственного воображения, глазомера;
- 7.Развитие умения работать в команде.

Воспитывающие:

- 1.Воспитание трудолюбия, аккуратности, бережливости, усидчивости;
2. Воспитание ответственности, самоорганизации, дисциплинированности;
3. Воспитание уважительного отношения к товарищам, к педагогу;
- 4.Воспитание чувства коллективизма, взаимопомощи, уважения к творческому труду;
- 5.Формирование у обучающихся организаторских и лидерских качеств, стремление к получению качественного законченного результата;
- 6.Совершенствование умения адекватно оценивать и представлять результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания проекта;
- 7.Воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения базового модуля «Биоквантум», обучающиеся ***должны знать:***

- правила безопасного пользования лабораторным оборудованием, организацию рабочего места;
- наименование используемого лабораторного оборудования;
- основные принципы проведения лабораторных и исследовательских работ;

- ценность развития, проявляющуюся в способности к саморазвитию и принятию новых знаний и практик в рамках Российской социокультурной традиции.

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- применять экологические принципы в организации личного и группового пространства;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера.
- применять принцип непротиворечивого взаимодействия «Человек – Среда», встраивая в повседневность биологические компоненты для оптимизации жизненного пространства;
- использовать межпредметную коммуникацию (постановка задачи для представителей других областей знания в реализации комплексных проектных замыслов);
- делать самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- проводить анализ результата деятельности и замысла, выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- соотносить собственные возможности и поставленные задачи;
- видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- защищать свою точку зрения;
- работать в команде;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Личностные результаты:

- развитие познавательных интересов, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать специальную литературу для поиска сложных решений;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие любознательности и формирование интереса к изучению современных технологий;
- способность творчески решать исследовательские задачи;

- способность применения теоретических знаний по биологии, химии, физике, для решения задач в реальном мире;
- соблюдение норм и правил поведения, принятых в образовательном учреждении;
- инициатива и ответственность за результаты обучения, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- развитие критического мышления, интеллектуальных и творческих способностей;
- проявление исследовательского мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
- формирование мотивации для дальнейшего изучения естественнонаучных дисциплин.

Метапредметные результаты:

- выделение оснований различения для классификации объектов, классификация, самостоятельный выбор основания и критериев для классификации, установление причинно-следственных связей, логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), 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 устойчивой 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 наставником 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.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности
- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную

- деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулировать с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составлять план, фиксировать результаты, формулировать выводы по результатам исследования;
 - развивать коммуникативные умения и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участвовать в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

- умение распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
- понимание актуальности научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- умение раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- проведение наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления; постановка несложных биологических экспериментов и интерпретация их результатов;
- умение распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях;
- умение 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);
- осознанное использование знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбор целевых и смысловых установок в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- умение объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
- умение представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- умение 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;

- умение понять, описать и применить на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимание смысла, умение различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- умение использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- умение формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- умение сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- умение обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот).
- устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток.
- умение выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов.
- умение фиксировать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем; приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- умение 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.
- умение оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

1.4. Содержание программы. Учебный план.

№	№ занятия	Тема раздела	Всего часов	Теория (лекции)	Практика	Проектная деятельность	Контроль знаний
1	1-2	Структура современной биологии. Области научных	4	1	2	1	1

		знаний и соответствующие им методы исследования					
2	3-10	Современные научные представления в области клеточной биологии	16	4	11	1	1
3	11-15	Закономерности генетики как теоретическая основа управления наследственностью и изменчивостью организмов	10	3	6	1	1
4	16-25	Органы и ткани организмов как объекты современных научных исследований	20	5	14	1	1
5	26-36	Исследования живых систем на популяционно-видовом уровне организации. Биотехнологии в охране окружающей среды, сохранении биоразнообразия, защите от биоповреждений	22	13	7	2	1
6	36 занятий	Всего	72 часа				

Содержание программы

№ занятия	Наименование темы	Теоретическая часть	Практическая часть
1-2	1. Структура современной биологии. Области научных знаний и соответствующие им методы исследования	Структура биологических знаний Задачи и перспективные направления современной биологии Методы исследования в биологии. Методы наблюдения. Требования к организации наблюдения. Методы исследования в биологии:	1. Понятие проекта. Структура проекта. 2. Постановка изобретательских задач. Изобретательская разминка.

	(4 часов)	наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения. Безопасные методы и приёмы работы в биологической лаборатории	3. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории. 4. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. 5. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. Изготовление микропрепаратов.
3-10	2. Современные научные представления в области клеточной биологии (16 часов)	Использование цитологических исследований в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и т.д. Изучение клеток различными методами: световой, темнопольной, фазово-контрастной, интерференционной, поляризационной, ультрафиолетовой, электронной микроскопии. Свойства мембранных белков и липидов. Функции плазматической мембраны: разделительная, защитная, рецепторная и др. Проницаемость мембран: осмос, диффузия, пассивный и активный транспорт веществ, Фаго- и пиноцитоз. Потенциал покоя клетки, потенциал действия. Роль плазматической мембраны в образовании капсул бактерий и клеточной стенки растений. Химический состав, строение и функции клеточной стенки. Структура и функции клеточных органоидов. Расположение и количество ядер в клетка. Размеры и форма ядер. Энергетический и пластический обмен в клетке. Внутриклеточный поток биологической информации: основные этапы. Синтез белков в клетке Транскрипция. Трансляция. Регуляция транскрипции и трансляции в клетке и организме.	1. Изучение микропрепаратов клеток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление (и окрашивание) микропрепаратов. 3. Выбор темы проекта. Поиск и систематизация информации. 5. Алгоритм проектирования технологической системы. Декомпозиция явления. Научное описание. 6. Оценка целесообразности исследования и исполнимости эксперимента
11-15	3. Закономерности	Наследственность и изменчивость –	1. Знакомство с

	<p>генетики как теоретическая основа управления наследственностью и изменчивостью организмов (10 часов)</p>	<p>фундаментальные свойства живых организмов. Закономерности наследования признаков. Гибридологический метод. Типы скрещивания. Хромосомная теория наследственности. Взаимодействие генов. Методы исследования генетики человека. Проблемы генетической безопасности. Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость. Виды мутаций. Причины мутаций. Задачи и основные методы селекции и биотехнологии. Методы селекции растений и животных Селекция микроорганизмов. Человек как объект генетических исследований. Методы изучения генетики человека. Анализ родословных. Классификация наследственных болезней: хромосомные и генные. Методы их диагностики. Лечение и предупреждение. Виды терапии, профилактика. Проблемы медицинской генетики. Задачи медико-генетических консультаций. Деятельность человека по сохранению генофонда..</p>	<p>клеточной технологией. 2. Культуральная посуда, культуральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности. Работа с ламинарным боксом. 3. Состав питательной смеси. 4. Приготовление микропрепарата политенных хромосом</p>
16-25	<p>4. Органы и ткани организмов как объекты современных научных исследований (20 часов)</p>	<p>Основы гистологии. Методы гистологических исследований 1. Цитологические, цито - и гистохимические методы. 2. Методы маркировки клеток (изотопная, хромосомная, цитохимическая, иммунохимическая и др.). 3. Экспериментально-морфологические методы (культура тканей, диффузионные камеры, трансплантация органов и тканей и т.д.). Общая характеристика эпителиев. Морфологическая, физиологическая и генетическая классификация эпителиев. Микроскопическое и макроскопическое строение эпителиев в связи с особенностями функции. Ткани внутренней среды. Происхождение, общая характеристика строения и функций тканей внутренней среды. Кровь и</p>	<p>1. Работа с ламинарным боксом. Обсуждение техник клеточной инженерии. 2. Постановка экспериментов с культурой тканей. 3. Изучение физиологических процессов. 4. Применение биологических сигналов в практических исследованиях</p>

		лимфа. Клетки крови, строение и функции. Рыхлая соединительная ткань. Морфологии и функции клеточных структур соединительной ткани. Костная ткань. Костные клетки. Структура и химический состав межклеточного вещества кости. Мышечная ткань. Общая морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Сердечно-мышечная ткань. Органы и системы органов организма. Биологические сигналы организма – источник информации о состоянии органов, систем, и всего организма в целом. Регуляция процессов жизнедеятельности. Гомеостаз. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности у животных и человека.	
26-36	5. Исследования живых систем на популяционно-видовом уровне организации. Биотехнологии в охране окружающей среды, сохранении биоразнообразия, защите от биоповреждений (22 часов)	Критерии вида. Вид как наименьшая генетически закрытая система. Популяционная структура вида. Популяции как элементарные эволюционные единицы. Движение вещества и энергии в экосистемах и биосфере. Искусственные экосистемы Проблемы охраны среды обитания. Основные биотехнологические направления в экологии.	1. Тест-системы на токсичность, безопасность 2. Знакомство с работой биореактора. 3. Опыты с биоразложением материалов (в проектной деятельности).

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

2.1. Календарно-тематическое планирование

№	Месяц	Число	Время занятий	Форма занятий	Количество часов	Тема занятия	Место	Форма контроля
1.				Комплексное	2	Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии:	Биокванториум	Практическое занятие

						наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов.		
2.				Комплексное	2	Использование оптических приборов Эксперимент. Моделирование: математическое, компьютерное, биологическое.	Биоквантиум	Практическое занятие
3.				Комплексное	2	Основополагающие биологические теории. Биотехнологическое оборудование.	Биоквантиум	Практическое занятие
4.				Комплексное	2	Биотехнологическое оборудование.	Биоквантиум	Практическое занятие
5.				Комплексное	2	Задачи современной цитологии	Биоквантиум	Практическое занятие
6.				Комплексное	2	Изучение клеток различными методами.	Биоквантиум	Экскурсия
7.				Комплексное	2	Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодействия.	Биоквантиум	Практическое занятие
8.				Комплексное	2	Потенциал покоя клетки, потенциал действия. Роль плазматической мембраны. Клеточная стенка.	Биоквантиум	
9.				Комплексное	2	Энергетический и пластический обмен в клетке. Внутриклеточный поток биологической информации	Биоквантиум	
10.				Комплексное	2	Конвариантная репликация ДНК. Наследственность и изменчивость. Синтез белков в клетке	Биоквантиум	Практическое занятие
11.				Комплексное	2	Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства организмов	Биоквантиум	Практическое занятие

						Взаимодействие генов.		
12.			Комплексное	2	Методы исследования генетики человека. Закономерности изменчивости.	Биокванториум		
13.			Комплексное	2	Задачи и основные методы селекции и биотехнологии.	Биокванториум	Практическое занятие	
14.			Комплексное	2	Человек, как объект генетических исследований.	Биокванториум	Практическое занятие	
15.			Комплексное	2	Занятие-конференция по проектам. Деятельность человека по сохранению генофонда.	Биокванториум		
16.			Комплексное	2	Основы гистологии.	Биокванториум		
17.			Комплексное	2	Основы гистологии.	Биокванториум	Практическое занятие	
18.			Комплексное	2	Характеристика эпителиев. Классификация желез	Биокванториум	Практическое занятие	
19.			Комплексное	2	Ткани внутренней среды	Биокванториум	Практическое занятие	
20.			Комплексное	2	Рыхлая соединительная ткань. Плотная соединительная ткань.	Биокванториум	Практическое занятие	
21.			Комплексное	2	Хрящевая ткань. Костная ткань.	Биокванториум	Практическое занятие	
22.			Комплексное	2	Мышечная ткань.	Биокванториум	Практическое занятие	
23.			Комплексное	2	Сердечно-мышечная ткань. Органы и системы органов организма.	Биокванториум	Практическое занятие	
24.			Комплексное	2	Органы и системы органов организма. Регуляция процессов жизнедеятельности	Биокванториум	Практическое занятие	
25.			Комплексное	2	Понятие об онтогенезе.	Биокванториум		
26.			Комплексное	2	Исследование живых систем на популяционно-видовом уровне организации.	Биокванториум	Практическое занятие	
27.			Комплексное	1	Биотехнологии в	Биокванториум	Практическое	

				ксное		охране окружающей среды. Биохимический круговорот веществ и поток энергии, поддерживающие жизнь.	ориум	ое занятие
28.				Компле ксное	2	Биоценозы. Экосистемы. Искусственные экосистемы.	Биоквант ориум	
29.				Компле ксное	2	Искусственные экосистемы. Биотехнологические направления в экологии	Биоквант ориум	Практическ ое занятие
30.				Компле ксное	2	Альтернативные источники энергии	Биоквант ориум	
31.				Компле ксное	2	Оценка качества среды. Очистка сточных вод.	Биоквант ориум	Практическ ое занятие
32.				Компле ксное	2	Очистка сточных вод. Биоразложение отходов.	Биоквант ориум	Экскурсия
33.				Компле ксное	2	Биоразложение отходов. Получение биогаза	Биоквант ориум	
34.				Компле ксное	2	Защита от биоповреждений. Проблемы охраны среды обитания.	Биоквант ориум	Практическ ое занятие
35.				Компле ксное	2	Проблемы охраны среды обитания. Смотр проектных работ	Биоквант ориум	
36.				Компле ксное	2	Смотр проектных работ Планирование проектной деятельности на следующий учебный период	Биоквант ориум	Публичное выступлен ие

2.2. Условия реализации программы

Образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии, биотехнологий и нейротехнологий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, а также проектной деятельности.

При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность.

Занимаясь по данной программе обучающиеся должны получить передовые знания в области биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки работы на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы <https://stepik.org/course/549/> (Введение в молекулярную биологию и биомедицину), <https://stepik.org/course/401/> (Нейронные сети) и др., а также раздаточный материал и наглядные пособия.

Организационно-педагогические и кадровые условия

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интерактивные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познавательной деятельности в процессе реализации программы. Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руководством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и наставничества. Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образовательной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректирует образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуализации.

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование оборудования	Количество
1.	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	1
2.	Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом	1
3.	Бокс ламинарный профессионального уровня класс защиты В	1
4.	ПЦР-бокс с УФ-облучением	1
5.	Система гель-документирования с трансиллюминатором	1
6.	Портативный люминометр	2
7.	Камера для горизонтального электрофореза с источником питания	1
8.	Генетический амплификатор БИС	1
9.	Гомогенизатор универсальный	1

10.	Автоклав	1
11.	Аналитические весы	1
12.	Регистратор биоэлектрических потенциалов активности головного мозга	1
13.	Лабораторные весы	1
14.	Водяная баня	1
15.	Вортекс микроспин	1
16.	Дистиллятор лабораторный	2
17.	Цифровая лаборатория в области нейро и психофизиологии человека, Нейрогарнитура, Электрогарнитура	3
18.	Нейрогарнитура	5
19.	Электрогарнитура	5
20.	Магнитная мешалка с подогревом	1
21.	Морозильник для реактивов	2
22.	Нагревательная плитка	1
23.	Прецизионные весы	1
24.	Спектрофотометр	1
25.	Стерилизатор	1
26.	Сушильный шкаф	1
27.	Термостат	2
28.	Ультразвуковая мойка	1
29.	Холодильник бытовой	1
30.	Центрифуга многофункциональная,	1
31.	Центрифуга настольная	1
32.	Микроцентрифуга	3
33.	Интерактивная панель	1
34.	Ноутбук	15
35.	МФУ копир/принтер/сканер	1
36.	Вытяжной шкаф	1
37.	Процессор	1
38.	Монитор	1
39.	Источник бесперебойного питания	1

Используемое оборудование

№ п/п	Количество часов	Тема занятия	Место	Используемое оборудование
1.	2	Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом; Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом; Микроскоп учебный; Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт, Процессор, Монитор, Источник бесперебойного питания

		приборов.		
2.	2	Использование оптических приборов Эксперимент. Моделирование: математическое, компьютерное, биологическое.	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом; Микроскоп учебный; Объект микрометр; Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Процессор, Монитор, Источник бесперебойного питания
3.	2	Основополагающие биологические теории. Биотехнологическое оборудование.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
4.	2	Биотехнологическое оборудование.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Автоклав Лабораторные весы Водяная баня Вортекс микроспин Дистиллятор лабораторный Морозильник для реактивов Нагревательная плитка
5.	2	Задачи современной цитологии	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт Спектрофотометр, Стерилизатор, Сушильный шкаф, Ультразвуковая мойка, Вытяжной шкаф
6.	2	Изучение клеток различными методами.	Биоквантум	Объект микрометр, микроскоп, Светодиодный и галогенный модуль освещения, Камера Горяева 4-сеточная
7.	2	Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодействия.	Биоквантум	Система гель-документирования с трансиллюминатором, Портативный люминометр, Прецизионные весы
8.	2	Потенциал покоя клетки, потенциал действия. Роль плазматической мембраны. Клеточная стенка.	Биоквантум	Микроскоп, Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Центрифуга многофункциональная, Центрифуга, Микроцентрифуга настольная
9.	2	Энергетический и пластический обмен в клетке. Внутриклеточный поток биологической информации	Биоквантум	Генетический амплификатор БИС, Гомогенизатор универсальный, Микроцентрифуга, Термостат
10.	2	Конвариантная	Биоквантум	Камера для горизонтального

		репликация ДНК. Наследственность и изменчивость. Синтез белков в клетке		электрофореза с источником питания, Генетический амплификатор БИС, ДНК-амплификатор, Гомогенизатор универсальный, Микроцентрифуга
11.	2	Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства организмов Взаимодействие генов.	Биоквантум	Камера Горяева 4-сеточная, Бокс ламинарный профессионального уровня класс защиты В, ламинарный шкаф, ПЦР-бокс с УФ-облучением, Гомогенизатор универсальный
12.	2	Методы исследования генетики человека. Закономерности изменчивости.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Ноутбук
13.	2	Задачи и основные методы селекции и биотехнологии.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
14.	2	Человек, как объект генетических исследований.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
15.	2	Занятие-конференция по проектам. Деятельность человека по сохранению генофонда.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Ноутбук, Флипчарт
16.	2	Основы гистологии.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
17.	2	Основы гистологии.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
18.	2	Характеристика эпителиев. Классификация желез	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом
19.	2	Ткани внутренней среды	Биоквантум	Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, Светодиодный и галогенный модуль освещения, Камера Горяева 4-сеточная
20.	2	Рыхлая соединительная ткань. Плотная соединительная ткань.	Биоквантум	Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, Светодиодный и галогенный модуль освещения, Камера Горяева 4-сеточная
21.	2	Хрящевая ткань. Костная ткань.	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, Светодиодный и галогенный модуль освещения
22.	2	Мышечная ткань.	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой

				визуализации с тринокулярным тубусом, микроскоп учебный
23.	2	Сердечно-мышечная ткань. Органы и системы органов организма.	Биоквантум	Оптический микроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом, Светодиодный и галогенный модуль освещения, Цифровая лаборатория в области нейро и психофизиологии человека, Нейрогарнитура, Электрогарнитура
24.	2	Органы и системы органов организма. Регуляция процессов жизнедеятельности	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Цифровая лаборатория в области нейро и психофизиологии человека, Нейрогарнитура, Электрогарнитура
25.	2	Понятие об онтогенезе.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном
26.	2	Исследование живых систем на популяционно-видовом уровне организации.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, Ноутбук, Флипчарт
27.	1	Биотехнологии в охране окружающей среды. Биохимический круговорот веществ и поток энергии, поддерживающие жизнь.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
28.	2	Биоценозы. Экосистемы. Искусственные экосистемы.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
29.	2	Искусственные экосистемы. Биотехнологические направления в экологии	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
30.	2	Альтернативные источники энергии	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
31.	2	Оценка качества среды. Очистка сточных вод.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, Аналитические весы
32.	2	Очистка сточных вод. Биоразложение отходов.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
33.	2	Биоразложение	Биоквантум	Многофункциональная

		отходов. Получение биогаза		интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
34.	2	Защита от биоповреждений. Проблемы охраны среды обитания.	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
35.	2	Проблемы охраны среды обитания. Смотр проектных работ	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт
36.	2	Смотр проектных работ Планирование проектной деятельности на следующий учебный период	Биоквантум	Многофункциональная интерактивная панель с сенсорным экраном, ноутбук, флипчарт

2.3. Формы аттестации и критерии диагностики

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы. Формы проверки результатов:
- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических заданий;
- творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

Критерии оценки работы обучающихся в модуле и ожидаемый результат освоения метапредметного содержания (каждый пункт – 1 балл).

Оценка способности – есть/нет.

1. Понимание:

- понимающее чтение (ч-з вопросы на понимание – обучающийся задает вопросы, основанные на собственной интерпретации материала, содержащие собственный вывод или гипотезу);
- понимающее слушание (ч-з способность к обобщению и отношение к дискуссии).

2. Содержательная активность:

- работа в группе (слушает, дополняет, включен в работу);
- коммуникация с наставником (содержательная, без попытки манипуляции);

- коммуникация между группами (включен в обсуждение, выстраивает дискуссию, дополняет версию своей группы или версии других групп).

3. Различение:

- выявление основания для различения (через идеализацию – выявляет признак, на основании которого строится различение одного от другого);
- фиксация различий между абстракцией и идеализацией как способом работы (идеализация – совокупность признаков, определяющая генеральную совокупность явления; абстракция – совокупность признаков, не определяющих совокупность явления. Пример бытовой абстракции – «все рыжие наглые» и т.д.).

4. Способность к схематизации:

- выявление главного на рисунке (чтение рисунка);
- изображение главного в понятных для других символах;
- перевод рисунка в схему.

5. Позиционность:

- удержание ученической позиции (не скатывается в обиду или раздражение, не настаивает на собственной правоте из упрямства, но содержательно отстаивает свою точку зрения).

6. Способность к рефлексии:

- что делали;
- чему научились;
- каким образом пришли к выводу;
- личное отношение к процессу обучения. Отдельно рассматриваем критерии оценки лабораторно-практической деятельности.

7. Ведение лабораторного журнала: описание целей, задач, оборудования и приборов, методов, гипотез, результаты и их интерпретация, достоверность – проверка повторами, выводы; 0–5 баллов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для учителя

1. Биология. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. – М.: 2016. – 424 с.
2. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
3. Введение в клеточную биологию. Ченцов Ю.С. 4-е изд., перераб. и доп.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. (2007, 126 с.)
5. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.
6. Микробиология. Нетрусов А.И., Котова И.Б. 3-е изд., испр. – М.: 2009. – 352 с.
7. Микробиология. Лысак В.В. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.

8. Общая биология. Колесников С.И. 5-е изд., стер. –М.: 2015. – 288 с. 9. Учебно-методические материалы ViTronicsLab

Рекомендованная литература для обучающихся

1. Аксиомы биологии. Медников Б.М. – М.: Знание, 1982, 1986. – 154 с.
2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – М.: 2010 г.
3. Анатомия человека. Мирер А.И.– М.: 2008 - 88 с.
4. Биология для поступающих в вузы. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. (2008, 1088с.)
5. Биология. Справочник школьника. Сост. Власова З. А. (1996, 576 с.)
6. Введение в биологию. Попова Н.А. НГУ, 2012 – 271 с.
7. Д.А. Васильев С.Н. Золотухин Е.А. Корнеев. «Руководство к практическим занятиям по микробиологии». Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Кафедра микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарносанитарной экспертизы, 2003 г. <http://www.studfiles.ru/preview/1152683/>
8. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие/А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
9. Диагностика ГМО - проблемы и решения. <http://gmo-net.info/index.php/ckrytayaugroza-rossii/48-diagnostika-gmo-problemy-i-resheniya> 37
10. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И. В. Биология: для поступающих в вузы. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. – 639 с.
11. КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года, <http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf>
12. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2015. – 152 с.
13. О природе живого: механизмы и смысл. М. Ичас. Пер. с англ. – М.: Мир, 1994. - 496 с.
14. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
15. Пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 95с., <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/296/80296/60698>
16. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А.

Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.

17. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.

18. Размножение растений. Паутов А.А. СПб.: 2013. – 164 с.

19. Регуляторные системы организма человека. Дубынин В.А. М.: Дрофа, 2003. – 368 с.

20. Удивительная биология. Дроздова И.В. М.: НЦ ЭНАС, 2006 – 232 с. 21.

Химические элементы в физиологии и экологии человека. Скальный А.В. М.:

2004. – 216 с. 22. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию:

Учеб. 23. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. –

Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2012. – 106 с.

38

Правила выбора темы проекта

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов

Медицина. Фармацевтическая промышленность

1. Перспективы использования генно-модифицированных организмов для нужд трансплантологии
2. Системы ДНК-диагностики.
3. Медико-генетическое консультирование

4. Методы генной инженерии. Производство витаминов, аминокислот, антибиотиков.

5. Развитие производства биопрепаратов для диагностики, лечения и профилактики социально значимых заболеваний в России и за рубежом.

6. Создание теоретических основ этно- и антропогенетики как базы для разработки новых методов диагностики и лечения, сохранения генофонда.

7. Генная терапия. Соматическая генная терапия. Зародышевая генная терапия.

8. Размножение лекарственных растений *in vitro* Пищевая промышленность. Сельское хозяйство

9. Генно-модифицированные организмы в нашей жизни.

10. Биологические добавки в пищевой промышленности.

11. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве.

12. Создание и использование биопестицидов.

13. Особенности производства биогумуса.

14. Современные аспекты инженерной энзимологии и перспективы ее использования.

15. Трансгенные растения и животные. Питательные среды и режимы выращивания.

16. Производство кормового и пищевого белка на основе биоконверсии растительного сырья.

17. Разработка и внедрение экологически чистой системы биологического земледелия.

Биотехнологии в экологии. Охрана окружающей среды

1. Биотехнологии и решение экологических проблем.

2. Использование биотехнологий при мониторинге окружающей среды.

3. Очистка воды с помощью биотехнологий.

4. Использование отходов сельского хозяйства для решения экологических проблем.

5. Биологическая очистка твердых отходов.

6. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы.

7. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными организмами.

8. Криосохранение генофонда животных и растений.

9. Биотехнологии в решении проблем биобезопасности

10. Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов как основы развития биотехнологии.

11. Создание баз данных и методов мониторинга и устранения биологических угроз экосистемам

Энергетика. Космос. Биоинформатика

1. Космическая биотехнология.

2. Биотехнологии в энергетике.

3. Перспективы включения биоэтанола и биодизеля в структуру топливного баланса страны

4. Внедрение новейших достижений в сфере геномики и биоинформатики.

5. Создание математических моделей живой клетки и их использование для решения прикладных задач

Этические аспекты

1. Этические аспекты клонирования организмов.

2. Проблема использования генетической информации.

3. Проблема коммерциализации области применения генных технологий и использования генетической информации

Нейробиология и физиология

1. Исследование изменений в работе сердца под действием физической нагрузки.

2. Исследование зависимости параметров электромиограммы от силы и скорости сокращения мышцы.

3. Определение времени прохождения нервного импульса через рефлекторную дугу и реакции на внешние стимулы.

4. Определение времени реакции временного разрешения различных сенсорных систем.

5. Влияние различных световых и звуковых стимулов на ритмы электроэнцефалограммы.