

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Международная гимназия «Сколково»



Утверждаю
Директор ОЧУ МГ «Сколково»

Александров
« 29 » августа 2023 г.

Согласовано
зам. директора по развитию образования

Глобин А.А.
« 29 » августа 2023 г.

Рассмотрено
на заседании кафедры

Бирюкова А.А.
« 29 » августа 2023 г.

Рабочая программа
учебного предмета «Бионика»
6-8 классы

Составитель рабочей программы:
учитель Бирюкова А.А.

Москва, 2023-2024 учебный год

1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО и на основе:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223);
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- новым паспортом Федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», во исполнение перечня поручений Президента Российской Федерации по итогам совещания по вопросам развития генетических технологий в Российской Федерации от 14 мая 2020 г. (подпункт «а» пункта 1 № Пр-920 от 4 июня 2020 г.);

- 1) Программы элективного курса «Биофизика и инженерная биология»;
- 2) Программы элективных курсов. Биология. 6-9 классы. Предпрофильное обучение/ автор составитель Е. Н. Маслак.– М.: Дрофа, 2007

Курс «Бионика» в 6-8 классах вместе с курсами «Физика», «Химия» и «Биология» создает мощный фундамент для изучения биологических объектов с помощью сложного комплекса физико-химических методов и позволяет расширить кругозор старшеклассников.

Целями преподавания бионики являются:

- объяснение связи живой и неживой природы;
 - освоение учащимися основных понятий и теоретических положений биофизики;
 - объяснение взаимосвязи физического, химического и биологического аспектов функционирования живых систем;
 - освоение биофизических методов исследования.
- Программа рассчитана на 34 часа (1 час в неделю)

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета / курса (Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса)

2.1. Личностными результатами изучения предмета является

- *Патриотическое воспитание:* отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.
- *Гражданское воспитание:* готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.
- *Духовно-нравственное воспитание:* готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.
- *Эстетическое воспитание:* понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.
- *Ценности научного познания:* ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;
- понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;

- развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.
- *Формирование культуры здоровья*: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);
- осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;
- соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;
- сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.
- *Трудовое воспитание*: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.
- *Экологическое воспитание*: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;
- осознание экологических проблем и путей их решения;
- готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.
- *Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды*: адекватная оценка изменяющихся условий;
- принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;
- планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

2.2. Метапредметными результатами в основной школе являются универсальные учебные действия (далее УУД).

2.2.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями

- *Базовые логические действия*: выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
- *Базовые исследовательские действия*: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического

объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;

- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.
- *Работа с информацией:* применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

2.2.2. Универсальные коммуникативные действия

- *Общение:* воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
 - выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
 - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
 - понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
 - в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
 - сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
 - публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
 - самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.
- Совместная деятельность (сотрудничество):* понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы; уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

2.2.3. Универсальные регулятивные действия

- *Самоорганизация*: выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.
- *Самоконтроль (рефлексия)*: владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.
- *Эмоциональный интеллект*:
- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.
- *Принятие (понимание) себя и других*:
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

2.3. Предметные результаты:

- приобретет знания о физических законах и явлениях, ходе и характере различных биологических процессов на уровне как сложных систем, так и отдельных органов, клеток, мембран.
- ознакомится с физическими методами исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики, с созданием в представлении общей картины мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы.
- Будут знать смысл понятий: наука бионика, архитектурная, биологическая, техническая бионика; бионическая модель; реактивное движение; ультразвук; инфразвук; электромагнитные излучения; эхолокация; оптоволокно.
- Понимать смысл физических величин: путь, ускорение, сила, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия.

3. Содержание учебного предмета

Тема	Содержание темы	Виды деятельности с позиции студентов
Введение. Первые примеры бионики	Бионика как наука. Бионика как прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы. Основы бионики: история, предмет, принципы, задачи. Открытия Карла Кульмана, Джорджа Местралья и т.д. Методы бионики – механизмы познания и практической реализации взаимодействия с живой природой.	Формировать умения постановки целей деятельности, планировать собственную деятельность для достижения поставленных целей, развивать способности ясно и точно излагать свои мысли. Знать особенности поведения живого организма при протекании по нему постоянного и переменного тока. Знать методы воздействия электрическим током на живые организмы, уметь рассчитывать процедуры лечения и профилактики электрическим током.
Направления бионики	Биологическая, техническая, теоретическая бионика	Знать основы воздействия электромагнитного поля различного диапазона на живой организм, уметь рассчитывать процедуры лечения и профилактики электромагнитным полем.
Моделирование живых организмов	Бионические модели. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток и нейронных сетей; исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки датчиков и систем обнаружения; изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике; исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей. Создание гидрофона на основе строения уха тюленя. Применение инфракрасных способностей змей. Локационный аппарат летучих мышей. Прибор	Знать биологическое действие ультрафиолетового, инфракрасного и видимого излучения. Знать биомеханические основы двигательных действий и двигательной деятельности. Уметь пользоваться методами моделирования и оптимизации двигательной деятельности, уметь синтезировать знания в новых ситуациях, уметь рассчитывать параметры, описывающие механическое движение живого организма. Знать физические закономерности движения крови в сердечно -сосудистой системе, методы, позволяющие оценить работу сердца, уметь измерять давление в сосудистой системе.

	<p>ретинанрон, созданный на основе глаза лягушки. «Инфраухо» медузы оповещает о приближении шторма.</p> <p>«Патенты живой природы»: застежка «молния», «липучки»; принципы полета, построения подшипников, бесколесного движения; явление радио- и эхолокации; солнечные батареи и зеленый лист; реактивное движение; живые приборы.</p> <p>Основные направления нейробионики: изучение работы мозга, исследование механизмов памяти.</p>	<p>Знать основы звукоизлучения и звуковосприятия живыми существами, уметь объяснять эволюцию развития, звуковосприятия живой природы.</p> <p>Уметь оценивать звуковой сигнал, измерять его психофизиологические величины, уметь решать задачи на расчет процедур лечения ультразвуком, методы использования ультразвука в медицине.</p> <p>Знать основы преобразования энергии в живом организме, уметь проводить энергетический анализ некоторых биологических процессов.</p> <p>Знать основы теории проницаемости, особенности протекания явлений диффузии, теплопроводности, электропроводности в живом организме, влияние изменений температур на организм.</p>
Современные открытия	<p>Конструированные роботы, оптоволокно, технология падающего механизма для копиров и принтеров и тд ГМО, современные достижения, направления, самые распространенные породы сельскохозяйственных генномодифицированных животных.</p>	
Биомеханика	<p>Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем. Особенности и принципы функциональных систем в биомеханике.</p> <p>Изучение механических свойств и структуры биологических макромолекул, клеток, биологических жидкостей, мягких и твердых тканей, отдельных органов и систем.</p> <p>Изучение движения биологических жидкостей, напряжений и деформаций в клетках, тканях и органах.</p> <p>Изучение механики движения клетки и субклеточных структур. изучение механических основ и проявлений регуляции в биологических объектах.</p>	
Архитектурная бионика	<p>Теория и практика архитектурной бионики. Исторические предпосылки развития архитектурной бионики. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы – применение на практике.</p> <p>Полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений.</p>	

4. Тематическое планирование. (с указанием количества часов на изучение каждой темы)

Программа может быть реализована очно и/или с использованием дистанционных технологий обучения.

№	Название модуля (главы)	Количество часов
1	Введение. Первые примеры бионики	3
2	Направления бионики	3
3	Моделирование живых организмов	14
4	Современные открытия	5
5	Биомеханика	5
6	Архитектурная бионика	4
	итого	34

5. Учебно-методический комплекс

№ п/п	Авторы, составители	Название учебного издания	Годы издания	Издательство
1	Александр Штейнгауз	Инженер и природа, или Что такое бионика	1968	Детская литература
2	Изот Литинецкий	Беседы о бионике	1968	Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука"
3	И. Б. Литинецкий	Бионика. Пособие для учителей	1976	просвещение
4	В. Мартека	Бионика	1967	мир
5	Агнес Гийо, Жан-Аркади Мейе	Бионика. Когда наука имитирует природу	2013	техносфера
6	В. Нахтигаль	Бионика	2006	Мир книги

6. Электронные (цифровые) образовательные ресурсы:

№	Название ресурса/ссылка	Как используется
1.	https://www.yaklass.ru/	Используется для взаимодействия со студентами, обмена и хранения информации
2.	Quizlet	Закрепление материала, игры и викторины
3.	Google - forms	Опросы, рефлексия, представление результатов исследований
4.	Padlet	Ресурс для совместной деятельности учителя и студента
5.	http://bio-nica.narod.ru/	

7. Отдельным документом – календарно-тематическое планирование.

