



МОБУ СОШ №4

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»  
АРСЕНЬЕВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
(МОБУ СОШ № 4)**

РАЗРАБОТАНО  
ШМО учителей естественнонаучного  
цикла

УТВЕРЖДЕНО

приказ директора от 25.08.2020 года № 200/1-А



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
"БИОИНЖЕНЕРИЯ"  
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ  
11 КЛАССА**

г. Арсеньев

## Пояснительная записка

Программа элективного курса «Биоинженерия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе нормативных и правовых документов:

- Закон «Об образовании в РФ» (от 29.12.2012 №273-ФЗ, с дополнениями от 29.07.2017 №216-ФЗ).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом МОиН РФ от 17.05.2012 №413 (с изменениями от 29.06.2017 №613).

Успехи мировой биоинженерии весьма значительны. В последнее десятилетие биоинженерия получила сильный импульс к новому развитию, поскольку современные технологии позволяют копировать природные конструкции с небывалой ранее точностью. В настоящее время достижения биоинженерии вызывают большой интерес в обществе. Для развития личности школьника третьего тысячелетия необходимо обеспечить его современными знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями в области биологии, физики, химии.

Настоящий курс предназначен для углубленного изучения физических явлений и закономерностей, расширения базовых знаний, развития практических умений и навыков.

«Биоинженерия» – это интегративный курс, объединяющий несколько отраслей знания – физику, биологию, инженерию – и демонстрирующий применение фундаментальных научных открытий в повседневной жизни человека. Речь идет о современных технологиях в архитектуре и медицине.

Содержание материала элективного курса расширено историческими данными об открытиях, способствующих развитию биоинженерии, о природных прототипах технических изобретений, о природных формах в строительстве, о пассивных протезах и киберпротезах, о экзоскелетах и др.

В соответствии с этим, **основной целью** прохождения настоящего курса – познакомить учащихся с современными способами решения проблем современности: создания умного дома, охраны здоровья человека. Курс преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку он способствует формированию экологического мышления у подрастающего поколения.

### Задачи:

- ✓ сформировать знания о современных методах конструирования зданий. Ознакомить с примерами применения природных прототипов в технических изобретениях, с природными формами в строительстве;
- ✓ развить познавательные интересы при изучении достижений биоинженерии за последние десятилетия (получение киберпротезов, экзоскелетов);
- ✓ расширить кругозор через работу с дополнительной литературой;
- ✓ развить общеучебные и интеллектуальные умения: сравнивать и сопоставлять биоинженерные объекты, анализировать полученные результаты научных исследований ученых, обобщать факты, делать выводы;
- ✓ воспитать на примере открытий в биоинженерии убежденность в познаваемости природы, действии единых закономерностей для материального мира;
- ✓ воспитать бережные отношения к своему здоровью, культуру уважения чужого мнения и аргументированное отстаивание своих убеждений при участии в дискуссиях

**Программа курса реализуется с использованием цифрового оборудования естественнонаучной и технологической направленности центра "Точки роста".**  
**Место элективного курса в учебном плане**

Элективный курс разработан для обучающихся 11 класса естественнонаучного профиля и рассчитан на 17 часа (0,5 час в неделю).

**Основное содержание курса "Биоинженерия»**

**1. Введение(1ч)**

Биоинженерия: зарождение, прошлое и настоящее. Предмет и задачи биоинженерии. Связь современной биоинженерии с различными областями наук. Область применения современной биоинженерии.

**2. Биоинженерия в архитектуре.(3ч)**

Архитектурно – строительное искусство живой природы и их технические аналоги. Строительство жилья и убежищ в природе. Копирование человеком принципов строительства. Золотое сечение в архитектуре. Отопление и охлаждение воздуха в мире живой природы. Кондиционирование зданий. Воздушные подушечки – изоляторы.

**3. Биоинженерия и медицина.(13ч)**

Биомеханика. Способы передвижения животных. Простейшие изобретения: лыжи, колесо. Автотранспорт. Гусеничные машины. Вездеход. Снегоход. Луноход. Шагоход. Бегающие машины. Роботы. Робототехника. Соединительные механизмы. Защелкивающие механизмы. Сцепление в космосе. Шарнирные сочленения. Створки моллюсков. Суставы. Рука робота.

История развития робототехники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Человеко-машинные системы. Применение средств робототехники в промышленности. Роботизация и охрана окружающей среды. Применение роботов при техногенных катастрофах или стихийных бедствиях. Бионический протез.

**Планируемые результаты освоения курса**

**Личностные результаты освоения элективного курса**

**У учащегося будут сформированы:**

- ценности здорового образа жизни;
- основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- осознание единства и целостности окружающего мира, возможностей его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.

**Учащийся получит возможность для формирования:**

- чувства гордости за российскую науку;
- готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- умения постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

**Метапредметные результаты освоения элективного курса**

**Регулятивные УУД**

**Учащийся научится:**

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;

- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

**Учащийся получит возможность научиться:**

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
- самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.

**Познавательные УУД**

**Учащийся научится:**

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.

**Учащийся получит возможность научиться:**

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.

**Коммуникативные УУД**

**Учащийся научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.).

**Учащийся получит возможность научиться:**

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты освоения элективного курса**

**Выпускник научится:**

- ✓ анализировать современное состояние и достижения в области биоинженерии;
- ✓ понимать сущность и роль биоинженерии;
- ✓ объяснять современные методы исследования свойств живой природы;

**Выпускник получит возможность научиться:**

- ✓ организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;
- ✓ анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, физике, медицине и архитектуре;

**Календарно-тематическое планирование**

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Используемое оборудование центра "Точки роста"
<b>1. Введение</b>			
1	Биоинженерия как наука. История биоинженерии.	1	
<b>2. Биоинженерия в архитектуре</b>			
2	Природные прототипы технических изобретений.		
3	Природные формы в архитектуре. Практическая работа №1 Гармония красоты и целесообразности	1	Цифровая лаборатория по физике (датчик температур, давления и влажности)
4	Золотое сечение в архитектуре.	1	
<b>3. Биоинженерия и медицина</b>			
5	Движение (ползание, ходьба, полет). Захват.	1	
6	Ползание в природе.	1	
7	Ходьба насекомых. Практическая работа №2 "Лапка геккона и клей, и то и другое служит для приклеивания"		Цифровой микроскоп. Цифровая лаборатория по физике (датчик температур)
8	Стадии развития робототехники.	1	
9	Пассивные протезы и киберпротезы	1	
10	«Эмоциональное» развитие роботов. Экзоскелеты.	1	
11	Мышечные киберпротезы.	1	
12	Сенсоры. Сенсорные системы.	1	

13	Рефлекс. Рефлекторная дуга.	1	
14	Обшивка кораблей — искусственная кожа "ламинфло". Практическая работа №3 Естественные материалы	1	Цифровой микроскоп. Цифровая лаборатория по физике (датчик температур)
15	Нейробиоинженерия	1	
16	Биоинженерия – основа профессий будущего.	1	
17	Итоги	1	

## Список литературы

- Алфимова М.М. Занимательные нанотехнологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
- Архитектурная бионика /Ю.С. Лебедев – М.: Стройиздат, 1990
- Бионика. /Проф. В. Нахтигаль. – М.: ООО «Мир Б63 книги», 2004
- Бранков Г. Основы биомеханики. – М.: Просвещение, 1981
- Бурень В.М. Биология и нанотехнология. Материалы для современной и будущей бионики. – М.: Феникс, 2006
- Гейтс Ф. Живая природа. – М.: Астрель, 2001
- Жерарден Л. Бионика. – М.: Мир, 1971
- Захаров В.Б., Мамонтов С.Г., Сонин Н.И. Общая биология. – М.: Дрофа, 2001
- Кибернетика: прошлое для будущего. - М.: Наука, 1989. – (Серия «Кибернетика – неограниченные возможности и возможные ограничения»).
- Кисель В.П. Памятники всемирного наследия. – Белорусская энциклопедия, 2001
- Лебедев Ю.С. Архитектура и бионика. – М.: Стройиздат, 1971
- Литенецкий И.Б. Бионика. – М.: Просвещение, 1976
- Литенецкий И.Б. Изобретатель природа. – М.: Знание, 1986
- Мусский С.А. «Сто великих чудес техники». М.: Вече, 2005
- Низовский А.Ю. «Сто великих чудес инженерной мысли». М.: Вече, 2006
- Патури. Растения – гениальные инженеры природы. – М.: Прогресс, 1979
- Рязанцев С. В мире запахов и звуков. – М.: ТЕРРА, 1997
- Семенов В.В. Природа учит строить. – М.: Знание, 1966
- Симаков Ю. Живые приборы. – М.: Знание, 1986
- Хайнд Р. Поведение животных. – М.: Мир, 1975