

Министерство образования Калининградской области

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»



Директор  
С.С. Гоман  
2016 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

**«Экспериментальная лаборатория»**

**Естественнонаучная**  
(направленность программы)

13 - 17 лет

(возраст детей, на которых рассчитана программа)

1 год

(срок реализации программы)

Автор-составитель:

Буланов Сергей Сергеевич,

ФГБОУ ВПО

«Балтийский федеральный

университет имени

И.Канта»

Программа обсуждена и утверждена  
на заседании методического совета

*Протокол № 1 от 01.09* 2016 г.


(Протокол №)

г. Калининград  
2016 г.

**Лист согласования**

**Составитель (и): Буланов Сергей Сергеевич.**

Дополнительная общеразвивающая программа «**Экспериментальная лаборатория**» обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета (Протокол № 1 от 01.09.2016).  
ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей».

Методист Андиньш Б.В.   
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Экспериментальная лаборатория**» одобрена Методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 01.09.2016).  
(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Экспериментальная лаборатория**» пересмотрена на заседании  
\_\_\_\_\_  
(наименование коллегиального органа)

\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Заместитель директора  
по учебно-воспитательной работе**

 (А.А.Петров)

## Пояснительная записка

Известно, большинство достижений в науке и технике происходят на стыке двух или нескольких дисциплин. Дополнительная общеразвивающая программа «Экспериментальная лаборатория» (биофизика и биомедицина) объединила как минимум четыре фундаментальные науки, биологии, физики, химия и математика, что позволяет найти новые пути в познании процессов жизни на Земле, выйти на новый уровень постановки научного эксперимента

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная лаборатория» имеет естественно – научную направленность, способствует развитию аналитического ума и развитию навыков научно – исследовательской деятельности у учащихся. Формирует практические навыки работы с исследуемым материалом, статистическими данными. Прививает любовь к проведению экспериментальной работы. Развивает творческую увлеченность и целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность и дисциплинированность.

**Актуальность** дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная лаборатория» в том, что происходит совмещение двух фундаментальных наук, биологии и физики, что позволяет найти новые пути в познании процессов жизни на Земле, по новому объяснить многие загадочные явления природы, выйти на новый уровень постановки научного эксперимента. Биофизика является новым направлением в науке. Так благодаря такой интеграции наук возникли первые биороботы и биочипы, поняты и объяснены процессы работы мозга, и аналогично разрабатываются модели искусственного интеллекта. Изучаются процессы взаимодействия электромагнитных излучений на генетический аппарат клетки и т. д. Программа является педагогически целесообразной в связи с отсутствием в образовательных программах государственного стандарта интегрированных предметов, рассматриваются вопросы возможных сочетаний различных наук и научных направлений. Преподавание таких предметов расширяет эрудицию и область применения полученных знаний.

Программа отражает:

- принципы обучения (индивидуальность, доступность, научность, преемственность, результативность);
- дифференцированное обучение;
- владение методами контроля.

**Изучение направлено на достижение следующей цели:**

ознакомление с научными достижениями в области биофизики, методами проведения научно – исследовательской работы. Развитие умения самостоятельной постановки научного эксперимента и способности грамотного анализа полученных данных.

**Задачи:**

- формировать интерес к научно-исследовательской работе, постановке научного эксперимента, его статистическому анализу;
- формировать гармонически развитую интеллектуальную и эрудированную личность;
- развивать у учащихся способность правильной самооценки и самоанализа, дисциплинированности, аккуратности;
- развивать умения правильного общения и поведения в научной среде;
- формировать желание продолжить научную деятельность определения будущей профессии.

Отличительные особенности данной программы дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная лаборатория» отличается наличием большого научного материала из ведущих областей высоких технологий генетики и геномной инженерии, космоса, компьютерной техники, цитологии, физики ядра и др. Сочетание передовых знаний в области биофизики с основными направлениями научно- технического прогресса человека значительно расширяет кругозор и эрудированность учащихся. Материал легко усваивается учащимися старших классов, поскольку многие разделы изучаются на уроках по предмету «Общая биология».

### Возраст обучающихся.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы 13-17 лет.

**Сроки реализации образовательной программы.** Сроки реализации образовательной программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. На каждой обучающей неделе (поток) занятия проходят ежедневно в течение 4 дней, продолжительность занятий 90 минут.

Программой предусмотрены занятия исследовательской и проектной деятельностью, что способствует достижению высоких результатов.

### Ожидаемые результаты:

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- систематизировать и проводить сравнительный анализ информации о биофизических явлениях.
- пользоваться методическим инструментарием биофизики.
- самостоятельно работать с дополнительной справочной, научно-популярной литературой.
- анализировать биофизические явления.
- работать в коллективе.
- применять информационные технологии.
- оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- работать в сети Интернет
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;

### Система оценки достижений учащихся

В технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который представляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен материал. В свою очередь учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения программы.

Контроль за достижениями ученика осуществляется через отчет об исследовании и защиту творческих проектов, портфолио как набор образовательных продуктов (реализованных проектов) ученика.

## Учебно – тематический план

### Модуль: «Биомедицина»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1 Введение в биомедицину	Основы биомедицины	1	1	1	3
Раздел 2. Геном человека	История исследований генетики человека	1	1	1	3
Раздел 3 Биохимические и молекулярные основы наследственности	Биохимия человека	1	1	1	3
	Выделение и исследование ДНК	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

## Модуль : «Биофизика»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
<b>Раздел 1</b> Биофизики при изучении механики	Движение и силы	1	1	1	3
<b>Раздел 2.</b> Биофизика при изучении колебаний и звука	Колебания в живой природе.	1	1	1	3
<b>Раздел 3</b> Биофизики при изучении теплоты и молекулярных явлений	Процессы диффузии в живой природе. Капиллярные явления	1	1	1	3
<b>Раздел 4</b> Биофизика при изучении электричества	Электрические свойства тканей организма.	1	1	1	3
<b>ИТОГО</b>		4	4	4	12

## Содержание программы

### Модуль: «Биомедицина»

#### **Раздел 1. Биофизика при изучении механики**

Движение и силы. Масса тела. Плотность. Сила тяжести. Вес тела. Сила трения и сопротивления. Трение в живых организмах. Давление жидкостей и газов. Архимедова сила. Закона Ньютона. Простые механизмы в живой природе. Деформации. Мощности, развиваемые человеком.

#### **Раздел 2.Биофизика при изучении колебаний и звука**

Колебания в живой природе. Голосовой аппарат человека. Голоса в животном мире. Биоакустика рыб. Как животные определяют направление звука. Слуховой аппарат человека. Метод выстукивания – перкуссия. Выслушивание – аускультация. Регистрация звуков сердца и легких. Эхо в мире живой природы. Ультразвук, его роль в биологии и медицине. Аппарат – предсказатель шторма.

#### **Раздел 3. Биофизика при изучении теплоты и молекулярных явлений**

Первоначальные сведения о строение вещества. Процессы диффузии в живой природе. Капиллярные явления. Смачиваемость. Теплоизоляция в жизни животного мира . Пчелиный улей с точки зрения теплотехники . Почему мы краснеем в жару, а в холод бледнеем и дрожим? Роль процессов испарения для животных организмов. Испарения в жизни растений. Закон сохранения и превращения энергии.

#### **Раздел 4.Биофизика при изучении электричества**

Электрические свойства тканей организма. Поражение деревьев молнией. Биопотенциалы и их регистрации. Биоточный манипулятор. Применение статического электричества. Применение постоянного тока с лечебной целью. Применение высокочастотных колебаний с лечебной целью. Микроволновая терапия. Радиотелеметрия. Новый источник электроэнергии. Электрические рыбы.

## **Модуль: «Биомедицина»**

### **Раздел 1. Введение в биомедицину**

Основы биомедицины. Принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов их деятельности. Биофизические и биохимические основы молекулярных механизмов жизнедеятельности.

### **Раздел 2. Геном человека**

История исследований генетики человека. Освоение способов работы с современной аппаратурой, применяемой в микробиологических исследованиях. Использование универсальных пакетов прикладных компьютерных программ для статистической обработки результатов исследования.

### **Раздел 3**

Биохимические и молекулярные основы наследственности. Биохимия человека. Выделение ДНК. Исследование ДНК. О методах протеомики и ДНК-анализа.

## Материально-техническое обеспечение программы.

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Экспериментальная лаборатория» рабочее место преподавателя включает: Проектор, Доска маркерная, Стол учителя, Столы ученические, Компьютер, Мобильная естественно-научная лаборатория с мультисенсорным регистратором данных, Модульная система экспериментов PROLog, Лаборатория НаноБокс, Микроскопы Flexi-Scope, Лаборатория полевая "Эко-знайка", Лаборатория средств измерения по экологии "Учимся вместе", Мобильная лаборатория по изучению химии расширенная с встроенными датчиками, Интерактивный микроскоп ProScoreMobileBaseUnit w/50x Lens в комплекте с iPad 2 со встроенным программным обеспечением и руководством.

## Список литературы

1. Кац Ц. Б. Биофизика на уроках физики. М.: Просвещение, 1984.
2. Билимович Б. Ф. Физические викторины. М.: Просвещение, 1999.
3. Айрапетьянц Э.Ш., Константинов А. И. Эхолокация в природе, 1990
4. Проссер Л., Браун Ф. Сравнительная физиология животных./пер. с англ. М., 1998
5. Журнал «Вокруг света» 2006 №4. С.16
6. Старченко С.А, Шамина С.В. Оценка развития естественнонаучного мышления при изучении биофизики. Сборник тестов. Троицк: УГАВМ, -2008. 58 с.
7. Старченко С.А. Булатова Е.О. Сборник биофизических задач. – Троицк, УГАВМ, 2008.- 74 с.
8. 1. Shugart, H.H. Terrestrial ecosystems in changing environments, Cambridge University Press, 1998. – 537 p.