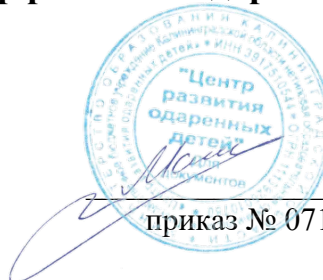


Министерство образования Калининградской области

**Государственное бюджетное учреждение
нетиповая образовательная организация
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»**

Рассмотрено на заседании
методического совета
от «28» июля 2020 г.
Протокол № 7



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
Ю.М.Малиновский
приказ № 071 от 28 июля 2020 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Экспериментальная лаборатория» (базовый уровень)

Возраст обучающихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Яковлева С.А. преподаватель
Института Живых систем БФУ им И.Канта

пос. Ушаково, Гурьевский городской округ, Калининградская область
2020 г.

Лист согласования

Составитель (и): Яковлева Светлана Анатольевна

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

Методист Б.В. Андиньш _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Экспериментальная лаборатория**» одобрена Методическим советом ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол №__ от _____).

(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 научно-методической работе**

_____ (П.А.Ершов)

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, химии 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 мышления и развитию навыков научно – исследовательской деятельности у учащихся, а также формирует умения и навыки, которые необходимы для выполнения олимпиадных заданий по химии, биологии, экологии, ставит практические навыки работы с исследуемым материалом, статистическими данными, прививает вкус 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;
- уверенно выполнять олимпиадные задания.

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.		
Раздел 1 Биофизики при изучении механики	Движение и силы	1	1	1	3
Раздел 2. Биофизика при изучении колебаний и звука	Колебания в живой природе.	1	1	1	3
Раздел 3 Биофизики при изучении теплоты и молекулярных явлений	Процессы диффузии в живой природе. Капиллярные явления	1	1	1	3
Раздел 4 Биофизика при изучении электричества	Электрические свойства тканей организма.	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Экология»

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Основы охраны окружающей среды	Современные проблемы охраны природы	2	2	2	6
	Состояние и охрана атмосферы и водных ресурсов				
	Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий	2	2	2	6
Раздел 2. Биологическое разнообразие	Биосфера как глобальная экосистема	2	2	2	6
	Законы экологии. Организмы и среда обитания.				
	Выполнение олимпиадных заданий	2	2	2	6
Итого		8	8	8	24

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Биология»

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Основы Ботаники	Классификация растений	2	2	2	6
	Межпредметные связи олимпиадных заданиях				
	Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий	2	2	2	6
Раздел 2. Основы Зоологии	Классификация позвоночных	2	2	2	6
	Межпредметные связи олимпиадных заданиях				
	Выполнение олимпиадных заданий	2	2	2	6
Итого		8	8	8	24

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Химия»

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Основы неорганической химии	Основные химические понятия и законы	2	2	2	6
	Специфические свойства неорганических соединений				
	Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий	2	2	2	6
Раздел 2. Решение олимпиадных задач по неорганической химии	Основные алгоритмы решения олимпиадных задач и тестовых заданий	2	2	2	6
	Расчёты по химическим формулам и уравнениям	2	2	2	6
	Выполнение олимпиадных заданий				
Итого		8	8	8	24

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.

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Экология»

Раздел 1. Основы охраны окружающей среды

Современные проблемы охраны природы. Состояние и охрана атмосферы и водных ресурсов. Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий.

Раздел 2. Биологическое разнообразие

Биосфера как глобальная экосистема. Законы экологии. Организмы и среда обитания. Выполнение олимпиадных заданий.

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Биология»

Раздел 1. Основы Ботаники

Классификация растений. Межпредметные связи в олимпиадных заданиях. Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий.

Раздел 2. Основы Зоологии

Классификация позвоночных. Межпредметные связи в олимпиадных заданиях. Выполнение олимпиадных заданий.

Модуль: «Олимпиадная подготовка по предмету Химия»

Раздел 1. Основы неорганической химии

Основные химические понятия и законы. Специфические свойства неорганических соединений. Типичные ошибки в выполнении олимпиадных заданий.

Раздел 2. Решение олимпиадных задач по неорганической химии

Основные алгоритмы решения олимпиадных задач и тестовых заданий. Расчёты по химическим формулам и уравнениям. Выполнение олимпиадных заданий.

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 ProScopeMobileBaseUnit 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.

