

Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы

«Школа № 171»

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
От 30.08. 2017 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ Школа №171

Л.П. Карпенко

« 01 »

сентября 2017 г.

Приказ от 01.09.2017 № 8/1

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

*«Избранные главы биохимии»*

**Направленность: естественнонаучная**

**Срок реализации – 8 месяцев**

**Год разработки - 2017**

**Возрастная категория обучающихся: 15-18 лет**

**Составитель: Шатов В.М.**

**Магистр кафедры биохимии МГУ**

г. Москва

## 1. Пояснительная записка.

Последние крупнейшие достижения человечества в области биотехнологии, медицины и сельского хозяйства уверенно подтверждают факт того, что в 21 век является веком биологических прорывов и открытий. Фундаментом современной биологии являются дисциплины, связанные с биохимией и молекулярной биологией. Соединение этих наук вместе с химией и физикой открывают практически безграничный потенциал для улучшения качества жизни человечества по средствам молекулярной инженерии, синтетической биологии и других направлений. Вместе с тем в этих наукоемких отраслях биологии требуются сочетания как высоких компетенций в области фундаментальных наук, так и развитых творческих способностей. Данного курс был составлен именно с целью развития этих двух важнейших компонент у обучающихся. Занятия способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Процесс обучения состоит из как лекционного материала, так и семинарских занятий, где обучающиеся имеют возможность в процессе решения задач и обсуждения материала полноценно разобраться в тематике курса и обучиться основным навыкам решения задач биохимического и молекулярно-биологического профиля.

Образовательная программа имеет естественнонаучную направленность.

Актуальность программы "Избранные главы биохимии" определяется запросом детей и их родителей к более высокому уровню образования по биологии. Содержание программы ориентировано на развитие у школьников интереса к биохимии и медицине, расширения их кругозора, а также способствует развитию умений решать нестандартные задачи.

Особенностью данного курса является то, что он способствует не только успешному усвоению предметного материала, но и позволяет ребятам усваивать методы решения задач, добиваться хороших результатов в олимпиадах и творческих конкурсах по биологии.

Предлагаемая программа курса составлена в соответствии с обязательным минимумом содержания среднего (полного) общего образования, соответствует требованиям к уровню подготовки выпускников и включает в себя отдельные элементы программы для классов с углубленным изучением биологии. Цель данного курса – значительно расширить представления учащихся об предмете биохимии и молекулярной биологии. Кроме того, решение задач делает знания действенными и практически применимыми, позволяющими школьникам поступить и учиться в учебных заведениях естественнонаучного профиля.

*Цели и задачи кружкового объединения «Избранные главы биохимии»*

Цели:

1. Углубление знаний ребенка в области биохимии и молекулярной биологии.
2. Формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и навыках решения задач.
3. Развитие мотивации личности к познанию и творчеству.
4. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

1. *Образовательные:* способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем биологии, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению биологии как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники.

2. *Воспитательные*: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники.

3. *Развивающие*: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

Программа курса предназначена для учащихся 15-18 лет и рассчитана на 106 часов в год по 3 часа в неделю.

Виды деятельности:

- Решение разных типов задач
- Самостоятельная работа с учебной литературой

Форма проведения занятий кружка:

- Лекции
- Семинары

Ожидаемый результат:

- Развитие умения использовать дополнительную литературу с целью углубления материала основного курса, расширения кругозора и формирования мировоззрения.
- Повышение знаний учащихся в области биохимии и молекулярной биологии
- Профессиональное самоопределение.

Способы определения результативности:

Педагогический анализ результатов тестирования и семинарских занятий

Форма подведения итогов реализации- зачет.

## 2. Учебно - тематический план

	Тема	Количество часов
1	Биология, как наука, меняющая мир. Введение.	3ч
2	Основы спектроскопии	12ч
3	Белок	12ч
4	Клеточные мембраны	12ч
5	Пищеварение	12ч
6	Транспорт и получение энергии из пищи	24ч
7	Биоэнергетика	31ч
8	ИТОГО:	106ч

## 4. Содержание программы

№п/п	Наименование тем, разделов	Содержание учебного материала
1	Биология как наука, меняющая мир. Введение.	Подходы к определению термина «жизнь». Обзор последних открытий, достижений и успехов молекулярной биологии и биохимии в 21 веке. Перспективы развития молекулярной биологии и биохимии.
2	Основы спектроскопии	Применение квантово-механический подхода для объяснения поглощения и излучения

		квантов света молекулами. Правило частот Бора. Диаграммы Яблонского. Приближение Борна-Оппенгеймера. Электронно-колебательная спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой области. Поглощение кванта и пути растраты энергии возбужденной молекулой. Знакомство с электронным устройством и спектрами поглощения молекулы хлорофилла. Люминесценция в биологии: GFP (зеленый флуоресцентный белок), люцифераза. Ферстеровский резонансный перенос энергии (FRET).
3	Белок	Аминокислоты (протеиногенные, непротеиногенные), рКа – кривые титрования, заряд аминокислоты. Трехмерная структура белка. Уровни организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Внутренне неупорядоченные элементы. Водородные связи и их участие в формировании альфа-спирали и бета-складки. Мотивы и домены белков. Принципы укладки белковой глобулы (гидрофобное ядро, минимум потенциальной энергии глобулярных белков). Белки шапероны. Прионы. Пост-трансляционные модификации белков: фосфорилирование, протеолиз, убиквитинилирование, гликозилирование. Изоэлектрическая точка белка.
4	Клеточные мембраны	Липиды (классификация, химическое строение, физико-химические свойства). Структурные липиды (фосфолипиды). Сигнальные липиды. Пигменты и витамины. Организация фосфолипидов в мембраны. Современная модель организации мембран. Липидные рафты. Холестерин и его роль в составе мембраны. Мембранные белки. Образование везикул и слияние мембран.
5	Пищеварение	Процессы и ферменты ответственные за пищеварение в ротовой полости, желудке и тонкой кишке. Микробиота кишечника и ее влияние на здоровье человека.
6	Транспорт и получение энергии из пищи	Перенос сахаров, жиров и аминокислот по крови. Гликолиз, цикл Кребса (ферменты и химические реакции). Регуляция гликолиза отрицательной обратной связью и гормональной системой организма. Глюконеогенез.
7	Биоэнергетика	Митохондрии. Окислительное фосфорилирование. Комплекс 1, 3 и 4. Электрон-транспортная цепь, как понижающий трансформатор. Термодинамика ЭТЦ. Синтез АТФ. Фотосинтез. Устройство ЭТЦ

		хлоропластов. Основные физические процессы, происходящие в светособирающих комплексах и реакционных центрах. Расчет эффективности фотосинтеза.
--	--	--

## **5. Методическое обеспечение**

### **образовательной программы**

1. В. Эллиот, Д. Эллиот. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука», 2002

## **6. Список использованной литературы**

1. В. Эллиот, Д. Эллиот. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука», 2002
2. Д. Нельсон, М. Кохс. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Пер. с англ.-М.: Лаборатория знаний, 2017.