



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Гимназия №227
Фрунзенского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ Гимназия №227 Санкт-Петербурга)

Турку ул., д.30, лит.А Санкт-Петербург, 192241 т. (812) 573 97 09 т./ф. (812) 573 97 10 E-mail: gim227@yandex.ru

Рассмотрена:
на заседании МО
протокол № 1 от 23.08.2021

Руководитель ОДОД

 Д.Л. Тимошенко

Согласована:

на заседании МС

протокол № 1 от 24.08.2021

Зам. директора по НР

 В.Ю. Рыженков

Утверждена:

Приказ № 104

от 31.08.2021

Директор



В.А. Седов

Рабочая программа

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы

«Юный биолог, химик»»

на 2021/2022 уч.г.

Первый год обучения

педагог дополнительного образования
Ромин А.В.

Санкт-Петербург
2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

Задачи на первый год обучения	3
Содержание программы	3
Календарно -тематический план	6
Формы контроля.	10
Планируемые результаты освоения программы.....	10
Лист коррекции рабочей программы.....	12

Задачи на первый год обучения

Формирование творчески развитой личности ребенка путем совершенствования знаний и умений, формирования общей экологической культуры.

Обучающие -

- Углубление и расширение имеющихся у школьников бытовых знаний об экологии, химии и знаний о природе.
- Расширять кругозор, что является необходимым для любого культурного человека.
- Способствовать популяризации у учащихся биологических, химических и экологических знаний.
- Знакомить с биологическими специальностями.

Развивающие –

- Развитие навыков общения и коммуникации.
- Развитие творческих способностей ребенка.
- Формирование экологической культуры и чувства ответственности за состояние окружающей среды с учетом региональных особенностей.
- Формирование приемов, умений и навыков по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов.
- Формирование потребности в здоровом образе жизни.

Воспитательные –

- Воспитание экологической культуры, которая поможет учащимся сейчас и в будущем жить в гармонии с окружающей средой, уберечь их от разрушительных для экосистем действий

Содержание программы (1 год обучения)

Введение (3 часа).

Предмет биохимии. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии. Работы выдающихся учёных биохимиков. Работы М.В.Ломоносова, А.Лавуазье, Ф.Вёлера, Л.Пастера, Н.Н.Зинина, М.Бертло, А.М.Бутлерова, Э.Фишера, Л.Полинга, А.Я.Данилевского и др. Биохимия и здоровье, определение биохимии, задачи биохимии, области исследования. Биохимия и другие биологические науки. Общий экспериментальный подход, используемый в биохимии. Основные достижения биохимии. Качественный анализ состава органических веществ.

Тема 1. Основные положения цитологии. Химический состав живых организмов (8 часов).

Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматическая сеть, гиалоплазма), клеточная мембрана. Сравнение клеток представителей разных царств живых организмов. Роль, воды в жизнедеятельности клетки. Элементный состав организма: макро- и микроэлементы. Понятие о главных биогенных элементах. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребности организмов в химических элементах. Основные типы соединений, входящих в состав живых организмов: органические и неорганические соединения. Химическая организация клетки. Макроэлементы. Микроэлементы. Ультрамикроэлементы. Элементы - биогены.

Тема 2. Аминокислоты и белки (11 часов).

Органические вещества клетки. Аминокислоты строение и классификация, методы анализа. Химические свойства аминокислот. Синтез белка. Первичная структура белков.

Химические свойства и методы определения первичной структуры белков. Внутри- и межмолекулярные взаимодействия, определяющие пространственную структуру белков. Структуры (конформации) белковых молекул. Классификация белков. Функции белков.

Тема 3. Ферменты и витамины (13 часов).

Биомедицинское значение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Структура и каталитические свойства ферментов. Принципы действия ферментов. Количественное определение ферментативной активности. Влияние температуры, pH, концентраций фермента и субстрата: на скорости ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов: аллостерический контроль, конкурентное и неконкурентное ингибирование, ковалентная модификация и генетический контроль. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах. Жирорастворимые витамины: витамин А и Д: строение и свойства. Водорастворимые витамины: С, РР, В. Качественные реакции на водорастворимые витамины. Ингибиторы ферментов как лекарственные средства.

Тема 4. Углеводы (19 часов).

Биомедицинское значение углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Обмен углеводов в организме. Нарушение обмена углеводов. Гликолиз или брожение. Анаэробный гликолиз. Аэробное расщепление. Фотосинтез как пример синтеза углеводов. Роль и функции углеводов Роль углеводов в питании.

Тема 5. Липиды (20 часов).

Биомедицинское значение липидов. Структурами классификация липидов. Насыщенные и ненасыщенные кислоты и их эфиры. Жиры и масла. Гидрогенизированные масла и маргарин. Глицериды и фосфоглицериды. Терпены и стероиды. Строение и транспортные свойства клеточных мембран. Эйкозаноиды: простагландины и лейкотриены. Сфинголипиды. Переваривание и транспорт липидов. Обмен липидов. Воски. Строение и функции. Стериды и стеролы. Фосфолипиды и их биологическая роль. Качественная реакция на желчные кислоты. Жировая ткань. Биохимия атеросклероза.

Тема 6. Нуклеиновые кислоты (18 часов).

Биологическое значение нуклеиновых кислот. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Строение и функции в живых организмах. Передача наследственных признаков. Биосинтез белков. Процессы репликации, транскрипции и трансляции. Нуклеиновые кислоты. Их виды. ДНК. Биологическое значение. РНК. Виды РНК. Биологическое значение АТФ. Ее роль в организме. Матричные реакции: редупликация, транскрипция и трансляция.

Мутагенез. Факторы мутагенеза. Мутагенез и наследственные заболевания. Биотехнология и геновая инженерия. Мутации и их виды. Биотехнология и геновая инженерия Успехи и перспективы в расшифровке структуры генома организмов. Проект «Геном человека». Наследственные заболевания. Клонирование. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Тема 7. Метаболизм и обмен веществ (3 часа).

Понятие о метаболизме и метаболических путях. Катаболизм и анаболизм. Метаболизм углеводов. Проблемы невосприимчивости к лактозе. Регуляция содержания глюкозы в крови (инсулин и глюкагон). Диабет. Методы анализа глюкозы в крови и моче. Метаболизм липидов. Хранение и расщепление жиров. Окисление и биосинтез насыщенных кислот. Метаболизм белков и аминокислот. Взаимосвязь обмена белков, углеводов и липидов. Проблемы регуляции метаболизма. Регуляция и интеграция обмена веществ у млекопитающих;

Тема 8. Энергетические биохимические циклы (7 часов).

Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке. Метаболизм и получение биохимической энергии. Роль АТФ в обмене энергии. Метаболические пути и сопряженные реакции. Окисленные и восстановленные формы коферментов. Окислительное фосфорилирование. Сравнение путей фосфорилирования. Цикл лимонной кислоты. Организация дыхательной цепи. Регуляция цепи переноса электронов в процессах дыхания. Отрицательные свойства эпоксидов.

Тема 9. Биорегуляторы (6 часов).

Классификация биорегуляторов: гормоны, нейромедиаторы, лекарства и ксенобиотики. Гормоны — химические регуляторы эндокринной системы. Классификация гормонов: белковые гормоны, стероидные, производные аминокислот. Принципы работы гормонов. Адреналин. Нейромедиаторы -химические регуляторы нервной системы. Механизм передачи нервного сигнала и роль нейромедиаторов. Ацетилхолин, его агонисты и антагонисты. Гистамин и антигистаминные препараты. Серотонин, дофамин и антидепрессанты. Дофамин и наркотическая зависимость. Лекарства и ксенобиотики: механизмы действия и метаболизм.

Тема 10. Гормоны и их роль в обмене веществ (10 часов).

Классификация гормонов. Взаимосвязь обменов веществ. Уровни регуляции обмена веществ. Эколого– биохимические взаимодействия. Токсины растений. Пищевые аттрактанты и стимуляторы. Хеморегуляторы. Антропогенные биоактивные вещества. Экологически безопасные способы воздействия на организмы.

Тема 11. Транспорт и поступление веществ в живых организмах (3 часа)

Поступление веществ в клетку. Осмос. Молекулярные механизмы транспорта. Транспорт важнейших ионов. Активный транспорт веществ.

Тема 12. Возникновение и развитие жизни на Земле. (6 часов).

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Основные этапы неорганической эволюции. Начальные этапы органической эволюции. История Земли и методы ее изучения. Современная система органического мира. Человек как часть природы и общества.

Тема 13. Сообщества живых организмов (7 часов).

Сообщества организмов: структуры и связи. Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии. Основные показатели экосистем. Природные и антропогенные экосистемы. Сравнение природных и антропогенных экосистем своей местности.

Тема 14. Биосфера. Человек и окружающая среда (5 часов).

Биосфера – живая оболочка Земли. Закономерности существования биосферы. Человечество в биосфере. Загрязнение окружающей среды. Рациональное природопользование и устойчивое развитие.

Тема 15. Повторение изученного материала (5 часов)

Вещества клетки. Пластический обмен. Энергетический обмен.

Тестирование учащихся по пройденным темам курса (12 часов)

Календарно - тематический план (1 год обучения).

№ п/п	№ урока по теме	Тема занятия	Дата проведения
Введение (3 часа).			
1	1	Предмет биохимии.	1 неделя сентября
2	2	Основные методы биохимии	
3	3	Практическая работа №1 «Качественный анализ органических веществ».	
Тема 1. Основные положения цитологии. Химический состав живых организмов (8 часов).			
4	1	Основные положения цитологии. История открытия клетки.	1 неделя сентября
5	2	Клеточная теория.	2 неделя сентября
6	3	Общий план строения клетки. Прокариотическая клетка.	
7	4	Эукариотическая клетка.	
8	5	Практическая работа №2 «Рассматривание клеток организмов под микроскопом».	
9	6	Сравнение строения клеток представителей разных царств живых организмов.	3 неделя сентября
10	7	Элементарный химический состав живых организмов.	
11	8	Роль воды в жизнедеятельности клетки	
Тема 2. Аминокислоты и белки (10 часов).			
12-13	1-2	Аминокислоты строение и классификация	3 неделя сентября
14	3	Химические свойства аминокислот. Лабораторный опыт «Химические свойства глицина».	4 неделя сентября
15	4	Строение белков. Структуры белка. Классификация белков.	
16	5	Физико-химические свойства белков. Химические свойства белков.	
17	6	Практическая работа №3: «Определение первичной структуры белка»	
18	7	Практическая работа №4: «Качественные реакции на белки»	1 неделя октября
19	8	Функции белков.	1 неделя октября
20	9	Синтез белка.	
21	10	Решение задач по молекулярной биологии	
22	11	Обобщающее занятие по теме: Белки и аминокислоты.	2 неделя октября
Тема 3. Ферменты и витамины (13 часов).			
23	1	Ферменты. Механизм их действия. Биомедицинское значение ферментов.	2 неделя октября
24	2	Номенклатура и классификация ферментов.	
25	3	Влияние температуры, рН, концентраций фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций	
26	4	Практическая работа №5 «Действие фермента каталазы».	3 неделя октября
27	5	Витамины.	

28	6	Жирорастворимые витамины: витамин А – строение и свойства.	
29	7	Качественные реакции на витамин А	
30	8	Жирорастворимые витамины: Д – строение и свойства. Качественные реакции на витамин Д	4 неделя октября
31	9	Водорастворимые витамины: С, РР. Качественные реакции на витамин С	
32	10	Водорастворимые витамины: группы В. Качественные реакции на витамин РР, группы В».	
33	11	Витаминоподобные вещества.	
34	12	Практическая работа №6 «Определение наличия витаминов».	
35	13	Зачет по теме «Ферменты и витамины».	1 неделя ноября
Тема 4. Углеводы (16 часов).			
36	1	Биомедицинское значение углеводов	1 неделя ноября
37-40	2-5	Классификация углеводов	
41	6	Глюкоза. Строение.	2 неделя ноября
42	7	Химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.	
43	8	Практическая работа №7 «Обнаружение продуктов дрожжевого сбраживания глюкозы».	
44	9	Фруктоза.	
45	10	Дисахариды: лактоза, мальтоза и сахароза.	3 неделя ноября
46	11	Практическая работа №8 «Проба продуктов на наличие лактозы и мальтозы».	
47	12	Полисахариды: крахмал и гликоген.	
48	13	Обмен углеводов в организме. Нарушение обмена углеводов.	4 неделя ноября
49	14	Гликолиз или брожение. Анаэробный гликолиз.	
50	15	Аэробное расщепление.	
51-52	16-17	Фотосинтез как пример синтеза углеводов.	
53	18	Роль и функции углеводов	1 неделя декабря
54	19	Зачет по теме «Углеводы».	
Тема 5. Липиды (20 часов).			
55	1	Биомедицинское значение липидов	1 неделя декабря
56	2	Структура и классификация липидов	
57	3	Практическая работа №9 «Липиды и их свойства».	2 неделя декабря
58	4	Простые жиры – триглицериды. Химические свойства.	
59	5	Практическая работа №10 « Омыление жиров».	
60	6	Переваривание и транспорт липидов.	
61	7	Обмен липидов.	3 неделя декабря
62	8	Воски. Строение и функции.	
63	9	Стериды и стеролы.	
64	10	Фосфолипиды и их биологическая роль.	
65	11	Практическая работа №11 «Качественная реакция на желчные кислоты».	

66	12	Жировая ткань. Биохимия атеросклероза.	4 неделя декабря
67	13	Роль липидов в организме.	
68	14	Зачет по теме «Липиды».	
69	15	Обобщение знаний по теме «Органические вещества: белки, углеводы и липиды».	
70	16	Тестирование по теме «Органические вещества: белки, углеводы и липиды».	5 неделя декабря
71-72	17-18	Подготовка проектов.	
73-74	19-20	Защита проектов.	2 неделя января
Тема 6. Нуклеиновые кислоты (18 часов).			
75	1	Нуклеиновые кислоты. История открытия и изучение нуклеиновых кислот. Их виды.	2 неделя января
76	2	ДНК. Биологическое значение	
77	3	РНК. Виды РНК. Биологическое значение	
78	4	АТФ. Ее роль в организме.	3 неделя января
79-80	5-6	Матричные реакции : редупликация, транскрипция и трансляция.	
81-82	7-8	Решение задач по теме: «Биосинтез белка».	
83	9	Мутагенез. Факторы мутагенеза.	
84	10	Мутации и их виды.	4 неделя января
85	11	Биотехнология и генная инженерия	
86	12	Успехи и перспективы в расшифровке структуры генома организмов.	
87	13	Проект «Геном человека».	
88	14	Наследственные заболевания.	
89	15	Клонирование. Принципы и стратегии молекулярного клонирования.	1 неделя февраля
90	16	Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.	
91	17	Обобщение знаний по теме «Нуклеиновые кислоты. Биотехнология».	1 неделя февраля
92	18	Тестирование по теме «Нуклеиновые кислоты и их обмен».	2 неделя февраля
Тема 7. Метаболизм и обмен веществ (3 часа).			
93	1	Метаболизм углеводов в живых организмах	2 неделя февраля
94	2	Метаболизм липидов в живых организмах	
95	3	Метаболизм белков и аминокислот в живых организмах	
Тема 8. Энергетические биохимические циклы (7 часов).			
96	1	Эндергонические и экзергонические реакции в живой клетке	3 неделя февраля
97	2	Роль АТФ в обмене энергии	
98	3	Метаболические пути и сопряженные реакции	
99	4	Организация дыхательной цепи	
100	5	Гликолиз и его виды.	4 неделя февраля
101	6	Окислительное фосфорилирование.	
102	7	Сравнение процессов фосфорилирования.	
Тема 9. Биорегуляторы (6 часов).			

103	1	Классификация биорегуляторов	
104	2	Эндокринные железы человека. Гормоны как регуляторы процессов.	1 неделя марта
105	3	Нейромедиаторы	
106	4	Витамины как биорегуляторы.	
107	5	Наркотическая зависимость, особенности появления зависимости.	
108	6	Лекарства и ксенобиотики	
Тема 10. Гормоны и их роль в обмене веществ (10 часов)			
109	1	Классификация гормонов.	2 неделя марта
110	2	Взаимосвязь обменов веществ	
111	3	Уровни регуляции обмена веществ	
112	4	Эколого– биохимические взаимодействия	3 неделя марта
113	5	Токсины растений.	
114	6	Пищевые аттрактанты и стимуляторы	
115	7	Хеморегуляторы	
116	8	Антропогенные биоактивные вещества.	
117	9	Экологически безопасные способы воздействия на организмы.	4 неделя марта
118	10	Занятие – игра по теме «Гормоны и их роль в обмене веществ».	
Тема 11. Транспорт и поступление веществ в живых организмах (3 часа)			
119	1	Поступление веществ в клетку. Осмос. Молекулярные механизмы транспорта.	4 неделя марта
120	2	Транспорт важнейших ионов. Практическая работа №12 «Наблюдение плазмолиза и деплазмолиза в клетках».	
121	3	Активный транспорт веществ.	1 неделя апреля
Тема 12. Возникновение и развитие жизни на Земле (6 часов).			
122	1	Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле.	1 неделя апреля
123	2	Основные этапы неорганической эволюции.	
124	3	Начальные этапы органической эволюции.	
125	4	История Земли и методы ее изучения.	2 неделя апреля
126	5	Современная система органического мира.	
127	6	Человек как часть природы и общества.	
Тема 13. Сообщества живых организмов (7 часов).			
128	1	Сообщества организмов: структуры и связи.	3 неделя апреля
129	2	Экосистемы. Круговорот веществ и поток энергии.	
130	3	Основные показатели экосистем.	
131	4	Природные и антропогенные экосистемы.	
132	5	Практическая работа №13 «Сравнение природных и антропогенных экосистем своей местности».	
133	6	Обобщение знаний по теме: «Возникновение и развитие жизни на Земле. Сообщества живых организмов».	4 неделя апреля
134	7	Зачет по теме: «Возникновение и развитие жизни на Земле. Сообщества живых организмов».	
Тема 14. Биосфера. Человек и окружающая среда (5 часов).			
135	1	Биосфера – живая оболочка Земли.	1 неделя апреля
136	2	Закономерности существования биосферы.	
137	3	Человечество в биосфере.	2 неделя мая

138	4	Загрязнение окружающей среды.	
139	5	Рациональное природопользование и устойчивое развитие.	
Тема 15. Повторение изученного материала (5 часов)			
140	1	Вещества клетки.	3 неделя мая
141	2	Метаболизм.	4 неделя мая
142	3	Итоговое тестирование.	
143	4	Работа над проектом	
144	5	Защита проектов.	

Формы контроля.

Тестирование. Работа над проектом. Защита проектов.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные	Предметные	Метапредметные
<p>1) знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здоровьесберегающих технологий; реализация установок здорового образа жизни</p> <p>2) сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.</p> <p>3) применять биохимические знания для организации и планирования собственного здорового образа жизни и деятельности, благополучия своей семьи и благоприятной среды обитания</p>	<p>1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> выделение существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий; организма человека; видов, экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращения энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах) приведение доказательств (аргументация) взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек; классификация — определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической 	<p>1) овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;</p> <p>2) умения работать с разными источниками биологической и химической информации: находить необходимую информацию в различных источниках (тексте учебника, научнопопулярной литературе, биологических и</p>

<p>человечества</p>	<p>группе;</p> <ul style="list-style-type: none"> • объяснение роли биохимии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; роли различных организмов и химических веществ в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности; • различие на таблицах частей и органоидов клетки, сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения; выявление изменчивости организмов; приспособлений организмов к среде обитания; типов взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей, органов, систем органов и их функциями; • овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов. <p>2. В сфере трудовой деятельности: знание и соблюдение правил работы в кабинете химии; соблюдение правил работы с приборами и оборудованием.</p> <p>3. В эстетической сфере: овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.</p>	<p>химических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;</p> <p>3) способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;</p> <p>4) умения адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.</p> <p>5) находить противоречия между деятельностью человека и природой и предлагать способы устранения этих противоречий; – объяснять и доказывать необходимость бережного отношения к природе</p>
---------------------	---	---

**Лист коррекции рабочей программы
Лист корректировки рабочей программы
(календарно-тематического планирования)
на 2021 /2022 учебный год**

Программа «Юный биолог, химик»
Группа 1й год обучения
Педагог Ромин Андрей Владимирович

№ занятия	Даты проведения	Темы	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
			по плану	дано		

**По плану: 144 ч.
Дано: _____ ч. + _____ ч. коррекции.
Всего: 144 ч.**

Педагог
« ____ » мая 2022г.

/ _____ / Ромин А.В.

«СОГЛАСОВАН»
Руководитель ОДОД
Д.Л.
ГБОУ Гимназии №227 Санкт-Петербурга
« ____ » мая 2022г.

/ _____ / Тимошенко