

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»
АЛЕКСЕЕВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
(МБОУ «СОШ №1»)

РАССМОТРЕН
на заседании МО
учителей химии, биологии,
географии.
Руководитель МО
Е.П. Харченко
Протокол от «10» июня 2023
г. № 5

СОГЛАСОВАН
Заместитель директора
Солощенко Е.В.
ЕВ
«21» июня 2023 г.

РАССМОТРЕН
на заседании
педагогического совета
Протокол от «21» июня
2023 г. № 8

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «СОШ №1»
Л.Ю. Мироненко
Приказ от «21» июня 2023 г.
№ 102



Календарно – тематическое планирование
к рабочей программе элективному курсу «Физическая химия» 10 класс
на 2023-2024 учебный год

Разработала:
Харченко Евгения Петровна

**Календарно - тематическое планирование элективного курса «Биохимия», 10 класса
(2 ч в неделю, всего 70).**

Пояснительная записка

В связи с тем, что годовом календарном графике 32 учебных понедельников и 32 учебных пятниц, возможно провести 64 уроков, а не 70. Выполнение программного материала достигается за счет уплотнения и объединения уроков №1 и №2, №42 и №43, №47 и №48, №54 и №55.

п/п	Наименование раздела и темы урока	Часы учебно-го времени	Характеристика основных видов учебной деятельности	Сроки прохождения		Примечания
				По плану	Фактически	
Раздел 1. Введение в биохимию (12 ч)						
1	Правила ТБ при работе в кабинете химии. Введение	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул	4.09		
2	Введение	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул			
3	Предмет биохимии	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул	4.09		
4	История биохимии	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками —	11.09		

			составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул			
5	История биохмии	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул	11.09		
6	Структура и функции биомолекул <u>Входной контроль</u>	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул	18.09		
7	Структура и функции биомолекул	1	Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул	18.09		
8	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	1	Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска. Составление плана экспериментальной деятельности. Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Выбор тем для литературного обзора	25.09		
9	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов	1	Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска. Составление плана экспериментальной деятельности. Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Выбор тем для литературного обзора	25.09		
10	Эксперимент: планирование,	1	Обсуждение научного эксперимента как одного из инструментов научного поиска. Составление плана	2.10		

	выполнение и представление результатов		экспериментальной деятельности. Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Выбор тем для литературного обзора			
11	Подготовка к семинару «Введение в биохимию»	1	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Презентация работ	2.10		
12	Семинар «Введение в биохимию»	1	Презентация работ	9.10		
Раздел 2. Методы выделения биомолекул (12 ч)						
13	Знакомство с методом «Получение ДНК из клеток лука»	1	Повторение знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот ДНК и РНК в живых организмах (<i>сообщения учащихся</i>). Обсуждение теоретических основ метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов. Правила техники безопасности	9.10		
14	Знакомство с методом «Получение ДНК из клеток лука»	1	Подготовка химической посуды и оборудования. Приготовление реактива (буфер для гомогенизации). Охлаждение химической посуды и реактива. Гомогенизация образца, добавление буфера для гомогенизации к образцу.	16.10		
15	Знакомство с методом «Получение ДНК из клеток лука»	1	Инкубация гомогената и его фильтрация. Осаждение ДНК. Подведение итогов практикума	16.10		
16	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов»,	1	Изучение особенностей строения и функционирования плазмидной ДНК в бактериальных клетках. Правила техники безопасности. Подготовка химической посуды и оборудования для экстракции нуклеиновых кислот из дрожжей.	23.10		
17	Знакомство с методом «Получение препарата	1	Сборка установки для эксперимента: присоединение обратного холодильника и длинной стеклянной трубки к	23.10		

	нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов»,		колбе. Приготовление реактивов			
18	Знакомство с методом «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов»,	1	Получение нуклеопротеина из пекарских дрожжей: внесение в колбу навески дрожжей, экстракция нуклеопротеина кипячением дрожжей в кислоте. Охлаждение нуклеопротеина и доведение объёма раствора до исходного объёма реакционной смеси. Фильтрация нуклеопротеина. Подготовка его аликвот для анализа составных компонентов нуклеиновых кислот в следующих практикумах	13.11		
19	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	1	Ознакомление с правилами техники безопасности. Подготовка посуды, взвешивание пробирок, нумерация. Перенос желтка в чистую пробирку, взвешивание, добавление органических растворителей, активное перемешивание, отстаивание.	13.11		
20	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	1	Перенос органической фракции в чистую взвешенную пробирку. Повтор деления для второй пробирки. Помещение под тягу для просушивания от растворителей	20.11		
21	Знакомство с методом «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	1	Взвешивание сухого липидного экстракта. Расчёт среднего из двух опытов, расчёт процентов от исходной массы желтка. Оформление результатов	20.11		
22	Подготовка к конференции «Методы выделения биомолекул»	1	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Презентация работ	27.11		
23	Конференция «Методы выделения биомолекул»	1	Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Презентация работ	27.11		

24	Конференция «Методы выделения биомолекул»		Разработка формы отчётной документации по результатам эксперимента. Обсуждение экологических аспектов практических занятий, определение методов утилизации побочных продуктов реакций. Презентация работ	4.12		
Раздел 3. Методы разделения биомолекул (8 ч)						
25	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул	1	Теоретические основы использования принципа гельфильтрации при разделении биомолекул	04.12		
26	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул	1	Теоретические основы использования принципа гельфильтрации при разделении биомолекул	11.12		
27	Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул	1	Теоретические основы использования принципа гельфильтрации при разделении биомолекул	11.12		
28	Разделение биомолекул методом гель-фильтрации	1	Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов	18.12		
29	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №1 Разделение биомолекул методом гель-фильтрации	1	Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов	18.12		
30	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №2 Тонкослойная хроматография липидов.	1	Ознакомление с правилами техники без-опасности. Подготовка посуды. Приготовление подвижной фазы, заполнение камеры. Подготовка пробы из экстракта липидов желтка	25.12		
31	Идентификация	1	Нанесение пробы. Высушивание пластины. Проявление под	25.12		

	функциональных групп. <u>Рубежный контроль</u>		УФ-лампой в тёмном кожухе помещении. Проявление разных пластинок указанными реагентами. Обсуждение и оформление результатов			
32	Инструктаж по ТБ. Практическая работа №3 Идентификация функциональных групп	1	Нанесение пробы. Высушивание пластины. Проявление под УФ-лампой в тёмном кожухе помещении. Проявление разных пластинок указанными реагентами. Обсуждение и оформление результатов	15.01		
Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (20 ч)						
33	Правила ТБ в кабинете химии. Подготовка посуды.	1	Ознакомление с правилами техники безопасности. Подготовка посуды. Приготовление раствора ферроцианидата аммония.	15.01		
34	Приготовление раствора ферроцианидата аммония.	1	Ознакомление с правилами техники безопасности. Подготовка посуды. Приготовление раствора ферроцианидата аммония.	22.01		
35	Подготовка проб для анализа:	1	Растворение навески яичного экстракта в хлороформе.	22.01		
36	Приготовление разбавленного раствора.	1	Ознакомление с правилами техники безопасности. Подготовка посуды. Приготовление раствора ферроцианидата аммония.	29.01		
37	Перенос ферроцианидата, хлороформа и алиquot липидов.	1	Подготовка проб для анализа: растворение навески яичного экстракта в хлороформе. Приготовление разбавленного раствора. Перенос ферроцианидата, хлороформа и алиquot липидов. Приготовление контрольного образца: три пробирки ферроцианидата аммония и чи-стого хлороформа	29.01		
38	Приготовление контрольного образца	1	Приготовление контрольного образца: три пробирки ферроцианидата аммония и чистого хлороформа	5.02		

39	Инструктаж по ТБ Практическая работа №4 Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	1	Продолжение подготовки проб: интенсивное перемешивание фаз, отбор нижней органической фазы в чистые пробирки с пробками. Анализ образцов на спектрофотометре. Расчёт содержания фосфатидилхолина в пробе. Обсуждение результатов. Подведение итогов практического занятия	5.02		
40	Изучение процессов репликации ДНК в живых организмах (на примере геномной и плазмидной ДНК).	1		12.02		
41	Семинар «Ферменты, участвующие в процессах репликации»	1		12.02		
42	Изучение правил техники безопасности. Подготовка химической посуды и оборудования	1	Изучение правил техники безопасности. Подготовка химической посуды и оборудования (весы, шпатели, калька, щипцы, термоустойчивая стеклянная посуда для приготовления молибденовокислого реактива (колба или стакан), пробирки и пипетки, лакмусовая бумага, плитка и кастрюля (для создания водяной бани), холодная вода).	19.02		
43	Подготовка к практической работе	1	Приготовление реактивов (10%-ный раствор NaOH, 1%-ный раствор AgNO ₃ , молибденовый реактив) и водяной бани			
44	Инструктаж по ТБ Практическая работа №5 «Качественные реакции на	1	Проведение качественных реакций на содержание пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты. Подведение итогов практического занятия. Оформление лабораторной работы	19.02		

	пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК»					
45	Подготовка химической посуды и оборудования. Приготовление реактивов:	1	Подготовка химической посуды и оборудования. Приготовление реактивов: 1%-ный раствор дифениламина, орциновый реактив, 10%-ный раствор хлорного железа FeCl ₃ , концентрированная 30%-ная соляная кислота HCl, водные растворы отдельных пентоз рибозы и дезоксирибозы. Подготовка водяной бани	26.02		
46	Инструктаж по ТБ Практическая работа №6 «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот»	1	на содержание остатков рибозы и дезоксирибозы в нуклеопротеине дрожжей и в растворах отдельных пентоз. Подведение итогов практического занятия	26.02		
47	Подготовка к экспериментальной работе.	1	Обсуждение качественных реакций на белки и аминокислоты	4.03		
48	Подготовка к экспериментальной работе.	1	Обсуждение качественных реакций на белки и аминокислоты		4.03	
49	Проведение качественных реакций на белки	1	Проведение качественных реакций на белки: биуретовой реакции на содержание белка в гидролизате дрожжей, полученном ранее. Проведение нингидриновой реакции.	11.03		
50	Инструктаж по ТБ Практическая работа №7 «Качественный и количественный	1	Проведение качественных реакций на белки: биуретовой реакции на содержание белка в гидролизате дрожжей, полученном ранее. Проведение нингидриновой реакции. Изучение спектрофотометрического метода обнаружения белка и метода Бред-форда	11.03		

	анализ белков»					
51	Работа с литературой. Просмотр видео	1	Проведение первого этапа иммуноанализа.	18.03		
52	Семинар «Качественный и количественный анализ биомолекул»	11	Завершение работы с набором по иммуноанализу.	18.03		
Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (15 ч)						
53	Знакомство с уровнями структурной организации биомолекул и PDB-банком.	1	Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol и возможностями визуализации элементов структуры белка на примере калиевого канала (PDB ID: 1BL8)	1.04		
54	Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol	1	Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol и возможностями визуализации элементов структуры белка на примере калиевого канала (PDB ID: 1BL8)	1.04		
55	Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol	1	Визуализация структуры гетина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно). Работной строкой PyMol	8.04		
56	Знакомство с интерфейсом пользователя PyMol	1	Визуализация структуры гетина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно). Работной строкой PyMol	8.04		
57	Визуализация структуры гетина, антитела	1	Визуализация структуры гетина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно). Работной строкой PyMol	15.04		
58	Визуализация структуры гетина, антитела	1	Визуализация структуры гетина, антитела (PDB ID: 1HHB, 3B43, 1IGT соответственно). Работной строкой PyMol	15.04		
59	Визуализация структуры нуклеосомы	1	Визуализация структуры нуклеосомы, т-РНК, ДНК (PDB ID: 5CPI, 5L4O, 1BNA соответственно)	22.04		

60	Самостоятельный поиск белковых структур на сайтах	1	Самостоятельный поиск белковых структур на сайтах https://www.rcsb.org/ , http://pdb101.rcsb.org/ , их визуализация в PyMol	22.04		
61	Теоретическая подготовка, знакомство с методом гомологичного моделирования.	1	Подготовка скриптов. Моделирование на подготовленных заранее файлах с аминокислотной последовательностью и структурой-шаблоном	27.04		
62	Подготовка скриптов.	1	Подготовка скриптов. Моделирование на подготовленных заранее файлах с аминокислотной последовательностью и структурой-шаблоном	27.04		
63	Анализ полученной структуры в сравнении с шаблоном в PyMol.	1	Анализ полученной структуры в сравнении с шаблоном в PyMol.	6.05		
64	Моделирование белков с известной кристаллической структурой	1	Моделирование белков с известной кристаллической структурой	6.05		
65	Знакомство с сервисами моделирования он-лайн	1	Знакомство с сервисами моделирования он-лайн, а также базами данных http://www.uniprot.org/ и https://swissmodel.expasy.org/	13.05		
66	Поиск и изучение пространственных моделей белков по собственному выбору	1	Поиск и изучение пространственных моделей белков по собственному выбору	13.05		
67	Семинар по теме «Компьютерное моделирование и визуализация	1		20.05		

	структуры биомолекул»					
Раздел 6. Итоговое занятие (3 ч)						
68	Работа с альманахом «Атлас новых профессий».	1	Работа с альманахом «Атлас новых профессий». Перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии)	20.05		