

Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 3 с углубленным изучением отдельных предметов г. Строитель» Белгородской области

Рассмотрено
Руководитель МО
Петрова Г. А. ФИО
Протокол № 1 от 27.08.2021г.

Согласовано
Заместитель директора
Листопад И. В. ФИО.
от 27.08. 2021 г.



Утверждаю
Директор ОГБОУ «СОШ №3
с УИОП г. Строитель»
Н.В. Коновалова
Приказ № 520 от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса
«Биохимия»

Среднее общее образование
10-11 классы
базовый уровень

2021 год

Раздел 1. Введение в биохимию (6 ч)

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул.

Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 ч)

Знакомство с методами: «Получение ДНК из клеток лука», «Получение препарата нуклеиновых кислот из дрожжей и исследование нуклеопротеинов», «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».

Раздел 3. Методы разделения биомолекул (4 ч)

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул.

Практические работы:

1. «Гель-фильтрационное разделение биомолекул».
2. «Тонкослойная хроматография липидов».
3. «Идентификация функциональных групп различными агентами»

Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (10 ч)

Практические работы аналитического характера:

1. «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферротрицианата аммония (метод Стюарта)».
2. «Качественные реакции на наличие пуриновых оснований и остатков фосфорной кислоты в составе ДНК».
3. «Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот», «Качественный и количественный анализ наличия белков и аминокислот».

Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (7 ч)

Возможности программы PyMol для визуализации пространственной структуры биомолекул, компьютерное моделирование пространственной структуры белков с помощью программы Modeller.

Раздел 6. Итоговое занятие (2 ч)

2. Планируемые результаты освоения курса

В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования у учащихся будут сформированы следующие **предметные результаты**.

Учащийся научится:

- раскрывать на примерах роль биохимии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
 - демонстрировать на примерах взаимосвязь между биохимией и другими естественными науками;
 - составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений;
 - характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками веществ;
 - обосновывать практическое использование органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
 - использовать знания о составе, строении и химических свойствах белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот для применения в научной и практической деятельности;
 - использовать на практике различные методы биохимии — экстракцию нуклеиновых кислот из биологических объектов, спектрофотометрию в УФ-видимой области, тонкослойную хроматографию;
 - выполнять химический эксперимент в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием:
- по получению образца нуклеиновых кислот клеток лука, нуклеопротеина дрожжей, липидной фракции желтка куриного яйца;

- по разделению биомолекул;
- по проведению качественных реакций на наличие в нуклеиновых кислотах остатков пуриновых оснований, рибозы/дезоксирибозы, фосфорной кислоты;
- по проведению количественного анализа фосфатидилхолина;
- по проведению качественных и количественных реакций на белки и аминокислоты; — владеть правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- владеть методами компьютерной визуализации биомолекул с использованием программы PyMol;
- строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;
- критически оценивать и интерпретировать с точки зрения естественнонаучной корректности химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях, в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий. Учащийся получит возможность научиться:
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию биохимии как науки на различных исторических этапах её развития;
- использовать методы научного познания при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных биохимических методов;
- характеризовать роль белков и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

1. Опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких; - трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
2. Опыт дел, направленных на пользу своему родному городу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
3. Опыт природоохранных дел;
4. Опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
5. Опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
6. Опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

7. Опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
8. Опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
9. Опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

11 класс Тематическое планирование

№ п/п	Раздел/Тема	Кол-во часов	Целевые приоритеты воспитания	ЦОР,ЭОР
1	Раздел 1. Введение в биохимию	6	1,5,6	Научный журнал «Биохимия»: https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/ Сайт biomolecula.ru (например, статья «Липидный фундамент жизни»): -i-evoliutsiia-kletochnoi-membrany Комплект настольных игр по «Атласу новых профессий»: http://box.atlas100.ru/#future
2	Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6	1,5,6,7	https://biomolecula.ru/articles/tetrodotoksinistoriia-elegantnogo-ubiitsy https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-proteomika
3	Раздел 3. Методы разделения биомолекул	4	1,7,9	https://biomolecula.ru/articles/obo-vsekh-rnk-na-svete-bolshikh-i-malykh https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-cekvenirovanienukleinovvykhkislot https://biomolecula.ru/articles/metody-vkartinkakh-polimeraznaia-tsepnaiareaktsiia
4	Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул	10	5,6,7,9	https://biomolecula.ru/articles/nauka-daet-shans-molekuliarnaia-biologiia-vmeditsine https://biomolecula.ru/articles/lipidnyi-fundament-zhizni https://biomolecula.ru/articles/poiavlenie
5	Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул	7	5,6,7,9	https://biomolecula.ru/articles/nauka-daet-shans-molekuliarnaia-biologiia-vmeditsine https://biomolecula.ru/articles/lipidnyi-fundament-zhizni https://biomolecula.ru/articles/poiavlenie-i-evoliutsiia-kletochnoi-membrany 198 https://biomolecula.ru/articles/khoroshii-plokhoi-zloi-kholesterin/
6	Раздел 6. Итоговое занятие	2	1,9	https://biomolecula.ru/articles/molekuliarnaia-poverkhnost-cto-v-obliketebe-moiom https://biomolecula.ru/articles/kompiuternye-igry-v-molekuliarnuiu-biofizikubiologicheskikh-membran

				<p>https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-immunologicheskietekhnologii https://biomolecula.ru/articles/monoklonalnye-antitela http://kpdbio.ru/images/docs/region/Biokhimiya.pdf Государственная фармакопея РФ: фармакопейные статьи по контролю качества препаратов на основе аминокислот, углеводов, липидов и т. д.: http://pharmacopoeia.ru (например, http://pharmacopoeia.ru/ofs-1-2-3-0012-15-opredelenie-belka/). https://postnauka.ru/themes/biohimiya 4. Лекции по аналитической химии доктора хим. наук, профессора М. А. Проскурнина: https://spectran.blogspot.ru/p/blog-page_1260.html 5. Электронные книги по теме «Биохимия»: http://www.knigafund.ru</p>
--	--	--	--	--

Формы организации учебного процесса:

- индивидуальные;
- групповые;
- индивидуально-групповые;
- фронтальные;
- практикумы;
- исследование;
- защита проектов;
- урок-игра;
- семинар;
- лекция;
- контрольная работа и др.

Формами контроля ЗУН (ов) учащихся являются:

- наблюдение;
- беседа;
- фронтальный опрос;
- опрос в парах;
- практикум;
- тестирование;
- участие в проектной деятельности, круглых столах;
- подготовка мультимедийных презентаций по отдельным проблемам учебных тем;
- самоконтроль;
- взаимоконтроль.

Способы и формы оценки достижения результатов обучения

Способы достижения и формы оценки результатов и контроля: практические и лабораторные работы, исследовательская деятельность учащихся, оценка уровня владения компетенциями, листы наблюдений, результаты тестирований, проектная работа, лист индивидуальных достижений, итоговая проверочная работа.

№	Дата		Наименование раздела и тем	Кол-во часов	Примечание
	план	факт			
Раздел 1. Введение в биохимию (6ч)				6	
1.			Предмет биохимии. История биохимии	1	
2.			Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды.	1	
3.			Нуклеиновые кислоты. Функции биомолекул	1	
4.			Научный эксперимент как один из инструментов научного поиска.	1	
5.			Составление плана экспериментальной деятельности.	1	
6.			Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	1	
Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 ч)					
7.			Теоретические основы метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов.	1	
8.			Получение ДНК из клеток лука.	1	
9.			Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей.	1	
10.			Исследование нуклеопротеинов. Получение нуклеопротеина из пекарских дрожжей	1	
11.			Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1	
12.			Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца	1	
Раздел 3. Методы разделения биомолекул (4ч)					
13.			Разделение биомолекул методом гельфильтрации	1	
14.			Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка.	1	
15.			Тонкослойная хроматография липидов.	1	
16.			Идентификация функциональных групп	1	
Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (10ч)					
17.			Определение концентрации фосфаидилхолина.	1	
18.			Метод Стюарта	1	
19.			Качественные реакции на пуриновые основания	1	
20.			Качественные реакции на остатки фосфорной кислоты в ДНК	1	
21.			Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	1	
22.			Проведение качественных реакций на содержание остатков рибозы и дезоксирибозы в нуклеопротеиде дрожжей	1	

		и в растворах отдельных пентоз.		
23.		Качественный и количественный анализ белков.	1	
24.		Проведение качественных реакций на белки: биуретовой реакции на содержание белка в гидролизате дрожжей.	1	
25.		Проведение первого этапа иммуноанализа.	1	
26.		Оценка результата иммуноанализа.	1	
Раздел 5. Компьютерное моделирование и визуализация структуры биомолекул (7ч)				
27.		RuMol — программа для визуализации пространственной структуры биомолекул.	1	
28.		Визуализация структуры гемоглобина, титина, антитела	1	
29.		Визуализация структуры нуклеосомы, т-РНК, ДНК	1	
30.		Самостоятельный поиск белковых структур на сайтах	1	
31.		Modeller — программа для компьютерного моделирования пространственной структуры белков	1	
32.		Моделирование белков с известной кристаллической структурой	1	
33.		Моделирование белков с известной кристаллической структурой	1	
Раздел 6. Итоговое занятие (2ч)				
34.		Профессия биохимик. Работа с альманахом «Атлас новых профессий». Перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения.	1	
35.				