

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1
ГОРОДА ПОХВИСТНЕВО ГОРОДСКОГО ОКРУГА ПОХВИСТНЕВО
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Проверено
Зам. директора по УВР
_____ Семенова Т.К.
(подпись) (ФИО)
«26» августа 2026 г.

Утверждено
приказом №235-ОД
от «27» августа 2026 г.

Директор _____ Гайнанова В.Р.
(подпись) (ФИО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

Курс: Биохимия

Класс: 10 (11)

Общее количество часов: 34 в год, 1 в неделю



(с использованием оборудования центра естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»)

Рассмотрена на заседании МО ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА
(название методического объединения)

Протокол № 1 от « 25 » августа 2026 г.

Руководитель МО _____ Гогокина И.Н.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа элективного курса «Биохимия»

10 (11) класс

Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (ред. от 12.08.2022 № 732, с изменениями и дополнениями);
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ №1 города Похвистнево;
- Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М. : Просвещение, 2019. — 187 с.— (Профильная школа).

Данный курс рассчитан на 34 часа, с расчетом по 1 часу в неделю.



Рабочая программа элективного курса реализуется с использованием оборудования центра «Точка роста».

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия». Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения химии в 10-11 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК). Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

1. Для расширения содержания школьного образования;
 2. Для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
 3. Для развития личности ребенка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
 4. Для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.
- Применяя цифровые лаборатории на элективных занятиях, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе средней школы.

Цели курса: формирование научной картины мира; развитие познавательных интересов и метапредметных компетенций обучающихся через практическую деятельность; расширение, углубление и обобщение знаний о строении, свойствах и функциях биомолекул; формирование устойчивого интереса к профессиональной деятельности в области естественных наук.

Задачи курса:

- изучить особенности строения, свойства и функции биомолекул (углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот), входящих в состав живого организма;
- сформировать у обучающихся представления об основных методах исследования в биохимии;

- познакомить обучающихся с биоинформатикой;
- обеспечить развитие экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;
- рассмотреть области применения современной биохимии в фундаментальных, медицинских и фармацевтических исследованиях;
- сформировать у обучающихся компетенции для профессионального самоопределения в рамках предметов естественно-научного цикла, развивать мотивацию к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной деятельности;
- раскрыть роль биохимии как базового и приоритетного направления научно-технического прогресса.

Место в учебном плане

Программа учебного (элективного) курса «Биохимия» рассчитана на 34 учебных часа, данный курс можно изучать как в 10, так и в 11 классе.

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;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- строить модели белков с помощью метода гомологичного моделирования;
- критически оценивать и интерпретировать с точки зрения естественно-научной 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.

Содержание курса

Раздел 1. Введение в биохимию (6 ч)

Техника безопасности при работе в химической лаборатории. История биохимии. Предмет биохимии. Структура и функции биомолекул. Функциональные группы органических молекул. Белки и аминокислоты. Моно- и полисахариды. Нуклеиновые кислоты. Работа с дополнительными источниками — составление краткого словаря терминов. Обсуждение функции биомолекул. 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.

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». Повторение знаний о структуре и функциях нуклеиновых кислот ДНК и РНК в живых организмах (сообщения учащихся). Обсуждение теоретических основ метода экстракции нуклеиновых кислот из биологических объектов.

Раздел 3. Методы разделения биомолекул (12 ч)

Теоретические основы биохимических методов разделения биомолекул. Проведение экспериментов. Отделение низкомолекулярного красителя от окрашенного белка. Оформление результатов. Изучение процессов репликации ДНК в живых организмах (на примере геномной и плазмидной ДНК). Ферменты, участвующие в процессах репликации (доклады учащихся).

Практические работы:

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

Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (9 ч)

Практические работы аналитического характера:

1. «Количественный анализ фосфатидилхолина. Определение липидного фосфора с помощью ферротииоцианата 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 6. Итоговое занятие (1 ч)

Знакомство с «Атласом новых профессий», перспективы изучения науки биохимии и профессионального самоопределения (в формате круглого стола или урока-дискуссии).

Тематическое планирование курса

	Тема занятия	Всего часов	Из них		Основные виды деятельности обучающихся	Форма проведения занятия	ЭОР (электронные образовательные ресурсы)	Использование оборудования центра «Точка Роста»
			Теория	Практика				
Раздел 1. Введение в биохимию (6 ч)								
1	Введение	1	1	0	Работа с модульными картами	Лекция	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
2	Предмет биохимии. История биохимии	1	1	0	Работа с модульными картами, тест	Лекция	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
3	Структура и функции биомолекул	2	1	1	Работа с модульными картами	Семинар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
4	Эксперимент: планирование, выполнение и представление результатов. Правила техники безопасности.	2	1	1	Работа в малых группах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	Определение структуры пламени (Цифровая лаборатория Releon с датчиком высокой температуры, штатив лабораторный с держателем, спиртовка, парафиновая свеча, спички).
Раздел 2. Методы выделения биомолекул (6 ч)								
5	Получение ДНК из клеток лука	2	1	1	Работа в малых группах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
6	Выделение нуклеиновых кислот из дрожжей и	2	1	1	Работа в малых группах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	

	исследование нуклеопротеинов.							
7	Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца.	2	1	1	Работа в малых группах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
Раздел 3. Методы разделения биомолекул (12 ч)								
9	Разделение биомолекул методом гельфильтрации	6	2	4	Работа в парах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
10	Тонкослойная хроматография липидов. Идентификация функциональных групп	6	2	4	Работа в парах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
Раздел 4. Качественный и количественный анализ биомолекул (9 ч)								
11	Определение концентрации фосфатидилхолина. Метод Стюарта	2	1	1	Работа в парах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
12	Качественные реакции на пуриновые основания и остатки фосфорной кислоты в ДНК	2	1	1	Работа с модульными картами, моделирование, групповая работа.	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
13	Определение пентоз в составе нуклеиновых кислот	2	1	1	Работа в малых группах, моделирование	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	

14	Качественный и количественный анализ белков	3	1	2	Работа в парах	Лабораторная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	Определение среды растворов аминокислот (цифровая лаборатория Releop с датчиком pH, стаканы химические объемом 50 мл, штатив с лапкой, промывалка, вода дистиллированная, по 25-30 мл растворов аминокислот –глицина, аланина, глутаминовой кислоты)
Раздел 6. Итоговое занятие (1 ч)								
15	Профессия биохимик	1	0	1	Работа в группах, защита проектов.	Семинар	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c	
	Всего	34	15	19				

Специальные средства обучения

1. Оборудование: весы, спектрофотометр, УФ-лампа для ТСХ, камера для ТСХ, спиртовка, набор для иммуноанализа.
2. Расходные материалы и посуда: цилиндры 25 мл, помпы для пипеток, пипетки 2 мл, пипетки 0,1 м, делительные воронки, пробирки пластиковые 50 мл.
3. Реактивы: хлороформ, этанол, роданид аммония, сульфат натрия безводный, хлорид железа (6-водный), гидразин солянокислый, нингидрин, фосфорномолибденовая кислота, молибдат натрия, молибденовокислый аммоний, додецилсульфат натрия, хлорид натрия, цитрат натрия, ЭДТА, нитрат серебра, нуклеотиды, азотная кислота, серная кислота, соляная кислота, дифениламин, дезоксирибоза и рибоза, орцин (5-метилрезорцин), хлорное железо.
4. Объект: дрожжи.
5. Рекомендации по приготовлению буферных растворов:
<https://www.sigmaaldrich.com/life-science/core-bioreagents/biological-buffers/learningcenter/buffer-reference-center.html>

Список литературы

1. Болдырев А. А. Введение в биохимию мембран / А. А. Болдырев. — М.: Высшая школа, 2019 г.
2. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. — М.: Мир, 2020. — Т.1.
3. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. — М.: Просвещение, 1987.
4. Справочник биохимика / Р. Досон, Д. Элиот, У. Элиот, К. Джонс. — М.: Мир, 2021. — С. 379 — 426.
5. Хайс И. М. Хроматография на бумаге / И. М. Хайс, К. Мацек. — М.: Издательство иностранной литературы, 1962.

Информационно-коммуникативные средства:

Видеолекторий:

https://foxford.ru/events/246?ref=p308_url

Интернет-ресурсы

1. Научный журнал «Биохимия»: <https://www.libnauka.ru/journal/biohimiya/>
2. Сайт biomolecula.ru (например, статья «Липидный фундамент жизни»):
<https://biomolecula.ru/articles/tetrodotoksin-istoriia-elegantnogo-ubiitsy>
<https://biomolecula.ru/articles/12-metodov-v-kartinkakh-proteomika>
<https://biomolecula.ru/articles/obo-vsekh-rnk-na-svete-bolshikh-i-malykh>
<https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-cekveniroyanienukleinovykh-kislot>
<https://biomolecula.ru/articles/metody-v-kartinkakh-polimeraznaia-tsepniareaktsiia>

Перечень оборудования, средств обучения и воспитания центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста».



Наименование оборудования: цифровая лаборатория по химии (ученическая)

Обеспечивает выполнение лабораторных работ по химии на уроках в основной школе и проектно -исследовательской деятельности учащихся.

Комплектация:

1. Беспроводной мультидатчик по химии с 3 -мя встроенными датчиками:
 2. Датчик pH с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 14 pH -Датчик электропроводимости с диапазонами измерения не уже чем от 0 до 200 мкСм; от 0 до 2000 мкСм; от 0 до 20000 мкСм
 3. Датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от -20 до +140С
 4. Отдельные датчики: Датчик оптической плотности 525 нм
- Аксессуары: Кабель USB соединительный
 - Зарядное устройство с кабелем miniUSB -USB Адаптер Bluetooth 4.1 LowEnergy
 - Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории.