

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Самарской области

Западное управление Министерства образования Самарской области

ГБОУ СОШ с. Троицкое

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
учителей естественно-
математического цикла
Руководитель МО:

Самсонова И.Ю.
Протокол № 1
от « 28 » 08 2025 г.

ПРОВЕРЕНО

Заместитель директора по
УВР:

Красильникова Н.А.

от « 28 » 08 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГБОУ СОШ
с.Троицкое:

Фомин В.А.

Приказ № 160 – ОД

от « 29 » 08 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса «Молекулярная биология»

для обучающихся 10-11 классов

с.Троицкое, 2025 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель данного курса – создание мотивационной основы для осознанного выбора естественно-научного профиля обучения выпускниками основной школы.

Основные задачи курса:

- расширить предметные знания школьников о химическом составе биосистем;
- углубить знания учащихся о биохимических процессах, протекающих в биосистемах;
- расширить предметные знания школьников о получении энергии биосистемами и о трансформации энергии в биосистемах;
- способствовать повышению интереса обучающихся к самопознанию;
- продолжить формирование навыков исследовательской деятельности в области естественных наук;
- способствовать развитию информационно-коммуникативной культуры учащихся (использование различных источников информации, сотрудничество при работе в группах, ведение дискуссии, представление докладов и результатов исследований).

В курсе 68 часов: 34 часа в 10 классе (1 час в неделю), 34 часа в 11 классе (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10-11 КЛАСС

Наименование разделов программы	Количество часов	Основные содержательные линии
Химический состав биосистем	43	Транспорт веществ через биологические мембраны. Биоэлектрические потенциалы. Электрохимический градиент. Потенциал покоя. Механизмы генерации потенциала действия. Механизма проведения возбуждения по нервному волокну. Электрическая активность органов. Саркомер. Биофизика мышечного сокращения. Моделирование биофизических процессов. Состояние атома С и его электронной оболочки. Образование линейных, разветвлённых цепей с участием атомов С. Циклические соединения. Функциональные группы и органические соединения биосистем. Определение аскорбиновой кислоты.

		Химия углеводов. Моносахариды и дисахариды. Полисахариды. Липиды: классификация, биологические функции. Жирные кислоты и жиры. Изопреноиды. Стероиды. Качественные реакции на липиды. Химия аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Непротеиногенные аминокислоты. Пептиды. Полипептиды. Белки. Структурные белки. Растворимые белки. Методы выделения и очистки белков. Методы осаждения белков. Модификация белков. Ферментативная кинетика. Понятие активности фермента. Аллостерическая регуляция. Ингибиторы ферментов. Коферменты. Азотистые основания и нуклеотиды. АТФ. Рибонуклеиновые кислоты. Дезоксирибонуклеиновые кислоты. Витамины (жирорастворимые и водорастворимые). Гормоны. Механизмы действия гормонов. Гипо- и гиперфункции желёз. Фитогормоны. Биологически важные химические элементы. Важные классы химических соединений. Кислоты и основания. Шкала pH. Физиологические значения pH. Буферные растворы. Химические реакции. Окислительно-восстановительные процессы в биосистемах. Энергетика биохимических процессов. Термодинамика. Энтальпия и энтропия. Энергия активации. Принципы катализа. Вода как растворитель. Гидратация. Гидрофобные взаимодействия. Na, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Mo, Co, Sr, Ba, Sn, Pb в живых организмах. Важнейшие анионы в составе биосистем. Биологические мембраны: структура и свойства.
Химические процессы, протекающие в биосистемах	25	Промежуточный метаболизм. Регуляция метаболизма. Энергия гидролиза. Пути образования АТФ. Протонный градиент. Энергетический метаболизм. Анаэробное расщепление глюкозы. Реакции цикла трикарбоновых кислот. Митохондриальный транспорт. Дыхательная цепь. Нарушения энергетического метаболизма. Гипоксия. Метаболизм липидов. Биосинтез и расщепление жирных кислот. Биосинтез холестерина. Метаболизм аминокислот. Протеолиз. Метаболизм азота. Цикл мочевины. Метаболизм

		нуклеотидов. Фотоэффект. Фотосинтез. Световая фаза. C3- и C4-пути метаболизма углекислого газа. Факторы, влияющие на протекание фотосинтеза. Сущность хемосинтеза. Многообразие хемосинтезирующих организмов. Матричные реакции в биосистемах. Этапы синтеза ДНК. Репарация ДНК. Мутации. Синтез РНК. Генетический код. Биосинтез белка (трансляция). Биохимические основы иммунитета. Антитела и их биосинтез. Иммунодефициты. Клеточные и молекулярные аспекты биоинженерии. Ксенобиотики. Биотрансформация ксенобиотиков живыми системами.
--	--	--

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- формирование чувства гордости за свою Родину, российский народ и российскую биологическую науку; формирование видовой ценности в биосфере;
- формирование системного биологического и экологического мышления, формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы;
- развитие самостоятельности;
- формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к биологическим объектам и оборудованию.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные, личностные).

Метапредметные результаты:

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные)

1. межпредметные:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств её осуществления;
- совершенствование навыков работы с информацией;
- развитие читательской компетенции;
- продолжение образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности;
- познание мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего»;
- приобретение опыта проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности;
- овладение умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости;
- развитие способности к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

2. регулятивные:

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи деятельности, поиска средств её осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

3. познавательные:

- формирование знаний, понимание и принятие личностью ценностей, освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации.

4. коммуникативные:

- способность учитывать позицию собеседника, уважительное отношение к иному мнению, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности.
- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- знать группы химических элементов, входящих в состав биосистем;
- понимать, в состав каких молекул входят макро-, микро- и ультрамикроэлементы;
- знать строение основных органических веществ, входящих в состав биосистем;
- знать основные функции неорганических и органических веществ в составе биосистем;

- понимать роль ферментов и гормонов в биосистемах;
- знать об источниках энергии для живых систем;
- понимать и объяснять процессы, протекающие при фото- и хемосинтезе;
- понимать и объяснять процессы, протекающие при энергетическом обмене;
- понимать механизмы реализации генетической информации в биосистемах;
- знать о биохимических основах иммунитета;
- понимать молекулярные и клеточные аспекты биоинженерии.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10-11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Химический состав биосистем	43	0	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
2	Химические процессы, протекающие в биосистемах	25	0	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4131ce
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	6	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Биологически важные химические элементы.	1			01.09-05.09	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cc0c
2	Важные классы химических соединений.	1			08.09-12.09	
3	Шкала pH. Физиологические значения pH. Буферные растворы.	1			15.09-19.09	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cafe
4	Химические реакции. Энергетика биохимических процессов.	1			22.09-26.09	
5	Термодинамика. Энтальпия и энтропия.	1			29.09-03.10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e0fc
6	Энергия активации. Принципы катализа.	1			06.10-10.10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e2a0
7	Вода как растворитель. Гидратация. Гидрофобные взаимодействия.	1			13.10-17.10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0e426
8	Na, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn, Mo, Co, Sr, Ba, Sn, Pb в живых организмах	1			20.10-24.10	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0ce32
9	Важнейшие анионы в составе биосистем.	1			10.11-14.11	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0cf54
10	Биологические мембраны: структура и свойства. Транспорт веществ через биологические мембраны	1			17.11-21.11	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0d300
11	Биоэлектрические потенциалы. Электрохимический градиент. Потенциал покоя	1			24.11-28.11	Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/f2a0d440
12	Механизмы генерации потенциала действия.	1			01.12-05.12	
13	Механизма проведения возбуждения по нервному волокну	1			08.12-12.12	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0eaca
14	Практическая работа №1. Решение задач по физиологии возбуждения клеток.	1		1	15.12-19.12	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f5ba
15	Электрическая активность органов.	1			22.12-26.12	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0f704
16	Саркомер. Биофизика мышечного сокращения	1			12.01-16.01	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0fd8a
17	Образование линейных, разветвлённых цепей с участием атомов С. Циклические соединения.	1			19.01-23.01	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1015e
18	Функциональные группы и органические соединения биосистем.	1			26.01-30.01	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a10c3a
19	Химия углеводов. Моносахариды и дисахариды. Полисахариды.	1			02.02-06.02	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a10da2
20	Практическая работа №2. Обнаружение моно- и полисахаридов.	1		1	09.02-13.02	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a104ec
21	Липиды: классификация, биологические функции	1			16.02-20.02	
22	Жирные кислоты и жиры.	1			23.02-27.02	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a0ef3e
23	Изопреноиды. Стероиды. Качественные реакции на липиды.	1			02.03-06.03	
24	Химия аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Непротеиногенные аминокислоты	1			10.03-13.03	
25	Пептиды. Полипептиды. Белки. Структурные белки	1			16.03-20.03	

26	Растворимые белки. Методы выделения и очистки белков. Методы осаждения белков. Модификация белков.	1			23.03-27.03	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a116b2
27	Ферментативная кинетика. Понятие активности фермента.	1			06.04-10.04	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116c
28	Аллостерическая регуляция. Ингибиторы ферментов	1			13.04-17.04	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a114fa
29	Коферменты.	1			20.04-24.04	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11a90
30	Азотистые основания и нуклеотиды. АТФ	1			27.04-30.04	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11bb2
31	Рибонуклеиновые кислоты.	1			04.05-08.05	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11806
32	Дезоксирибонуклеиновые кислоты.	1			12.05-15.05	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
33	Практическая работа №3. Решение расчётных задач, по теме «Химия нуклеиновых кислот».	1		1	18.05-22.05	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a11f18
34	Витамины (жирорастворимые).	1			25.05-26.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	3		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Витамины (водорастворимые).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a208ec
2	Гормоны.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20aea
3	Механизмы действия гормонов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2140e
4	Гипо- и гиперфункции желёз.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21580
5	Фитогормоны.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a216de
6	Промежуточный метаболизм.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2180a
7	Регуляция метаболизма.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20c48
8	Энергия гидролиза. Пути образования АТФ. Протонный градиент	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a20d6a
9	Анаэробное расщепление глюкозы.	1				
10	Реакции цикла трикарбоновых кислот.	1				
11	Митохондриальный транспорт. Дыхательная цепь	1				
12	Метаболизм липидов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21274

13	Биосинтез и расщепление жирных кислот.	1				
14	Метаболизм аминокислот. Протеолиз	1				
15	Метаболизм азота. Цикл мочевины.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22a3e
16	Метаболизм нуклеотидов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22b9c
17	Практическая работа №4. Решение расчётных задач, по теме «Энергетический обмен».	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2340c
18	Фотоэффект. Фотосинтез. Световая фаза.	1				
19	C3- и C4-пути метаболизма углекислого газа.	1				
20	Факторы, влияющие на протекание фотосинтеза	1				
21	Практическая работа №5. Решение расчётных задач, по теме «Фотосинтез»	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22d2c
22	Сущность хемосинтеза. Многообразие хемосинтезирующих организмов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a23254
23	Матричные реакции в биосистемах. Этапы синтеза ДНК.	1				
24	Репарация ДНК. Мутации.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24104
25	Синтез РНК.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a21e90
26	Генетический код. Биосинтез белка (трансляция)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a2226e
27	Практическая работа №6. Решение расчётных задач, по теме «Матричные реакции в биосистемах».	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a22412

28	Биохимические основы иммунитета.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a226e2
29	Антитела и их биосинтез. Иммунодефициты.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a228a4
30	Клеточные аспекты биоинженерии.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a242a8
31	Молекулярные аспекты биоинженерии.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24442
32	Ксенобиотики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24596
33	Биотрансформация ксенобиотиков живыми системами.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a248d4
34	Резервный урок.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a24a32
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	0	3		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Березин Б.Д. Курс современной органической химии: учеб. пособие для вузов / Б.Д.Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высш. шк., 2003. – 768 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Березин Б.Д. Курс современной органической химии: учеб. пособие для вузов / Б.Д.Березин, Д.Б. Березин. – М.: Высш. шк., 2003. – 768 с.
- Буслаков В.В., А.В. Пынеев. Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии Методическое пособие. М., 2021. – 195 с.
- Комов В.П. Биохимия: учеб. для вузов / В.П.Комов, В.Н.Шведова. – М.: Дрофа, 2004. – 637 с.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**