

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Средняя общеобразовательная школа № 7
города Бирска муниципального района Бирский район Республики Башкортостан**

СОГЛАСОВАНО

Председатель
НМС МБОУ СОШ №7,
заместитель директора
по учебно-воспитательной работе

 /Г.А.Закирова /

Протокол № 1.
от «29» августа 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 7 г. Бирска
/В.Г.Галлямутдинов./

Приказ № 164-К
от «29» августа 2025 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса
«Биохимия»
для 11 класса
на 2025-2026 учебный год
составила учитель химии
Якина Елена Петровна

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

учителей физики, химии, биологии
МБОУ СОШ № 7 г. Бирска

Протокол № 1

от «29» августа 2025 года

Руководитель ШМО  /Якина Е.П./

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сведения о примерной программе по учебному предмету, на основе которой разработана рабочая программа с указанием наименования, автора и года издания	Программа Шапиро Я.С. «Биологическая химия: классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений».
Сведения об УМК	Реализация данной программы осуществляется с помощью учебного пособия Шапиро Я.С. «Биологическая химия: классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений». 2020 г.
Формы организации учебных занятий	– лабораторные работы, наглядно отражающие биохимические закономерности, включают в себя формулирование цели работы, постановку задачи, перечень оборудования, описание хода работы, запись наблюдений, вопросы для проверки усвоения материала; – решение биохимических задач, связанных с реальными жизненными ситуациями, проблемами здоровья человека; – лекции; – дискуссии; – «круглые столы»; – создание компьютерной презентации Power Point; – работа с Интернетом, СМИ.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

	Планируемые результаты изучения учебного предмета
Личностные	• в ценностно-ориентационной сфере — осознание российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку; • в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия или биология является профилирующей дисциплиной; • в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

	формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; участие в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; участие в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой; • в сфере сбережения здоровья —принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.
Метапредметные	<u>Регулятивные УУД:</u> • самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; • выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач; • организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; • сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью; • в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки. <u>Познавательные УУД:</u> • искать и находить способы решения задач, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые учебные задачи; • критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; • находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого, спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития; • создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта; • преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.); • строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; • выстраивать индивидуальную образовательную траекторию. <u>Коммуникативные УУД:</u> • осуществлять деловую коммуникацию как с одноклассниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия; • при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в роли генератора идей, критика, исполнителя, выступающего;

	• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения.
Предметные	В результате изучения курса «Биохимия» на уровне среднего общего образования учащийся научится: • Знать и понимать характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, водородная), электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, катализаторы и катализ, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы, виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в органической химии, полимеры, биологически активные соединения; • выявлять взаимосвязи химических понятий для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений; • применять основные положения химических теорий: теории строения атома и химической связи, теории строения органических соединений; • уметь классифицировать неорганические и органические вещества по различным основаниям; • устанавливать взаимосвязь между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ; • знать основы химической номенклатуры (тривиальной и международной) и умение называть неорганические и органические соединения по формуле и наоборот; • определять: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решеток; пространственного строения молекул принадлежности веществ к различным классам органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакций в неорганической и органической химии; • объяснять: зависимости свойств органических веществ от их состава и строения; механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами; • проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в лаборатории.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Содержание предмета	Основные виды деятельности учащихся
Введение (3 ч) Биохимия как наука. История развития биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии (работы А. Я. Данилевского, Н. И. Лунина, А. Н. Баха, В. А. Энгельгардта, А. Н. Белозерского, А. С. Спирина, Ю. А. Овчинникова, В. П. Скулачева и др.). Взаимосвязь биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Значение биохимии для развития биологии, медицины, биотехнологии, сельского хозяйства, генетики и экологии. Методы биохимических исследований и их характеристика. Использование современных скоростных и автоматизированных физико-химических методов анализа для биохимических целей. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.	Сравнить науку биохимию с предметами органической и неорганической химии. Устанавливать взаимосвязи биохимии с молекулярной биологией, биофизикой и биоорганической химией. Характеризовать биохимические методы мониторинга окружающей среды. Химический состав организмов и общее понятие об обмене веществ и энергии в живой природе.
Тема 1. Белки (7 ч) Роль белков в построении и функционировании живых систем. Понятие о протеоме и протеомике. Аминокислотный состав белков. Понятие о протеиногенных аминокислотах. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды (глутатион, вазопрессин, энкефалины, эндорфины и др.), их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белковых молекул. Первичная структура белков. Принципы и методы определения первичной структуры белка. Автоматические и молекулярно-генетические методы определения первичной структуры. Компьютерные банки данных о первичной структуре белков. Эволюция первичной структуры белков (на примере цитохромов). Вторичная и надвторичная структуры белков. Понятие об α- и β-конформациях полипептидной цепи (работы Л. Полинга). Параметры α-спирали полипептидной цепи. Надвторичные структуры в белках и их значение для функционирования специфических групп белков. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы. Классификация белков по элементам вторичной	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль органических соединений для сохранения и поддержания здоровья человека. Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения.

структуры. Доменный принцип структурной организации белков. Понятие о структурных и функциональных доменах (на примере иммуноглобулинов и каталитически активных белков). Третичная структура белков. Типы связей, обеспечивающих поддержание третичной структуры. Динамичность третичной структуры белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы и роль специфических белков-шаперонов в этом процессе. Предсказание пространственного строения белков исходя из их первичной структуры. Четвертичная структура белков. Субъединицы (протомеры) и эпимолекулы (мультимеры). Конкретные примеры четвертичной структуры белков (гемоглобин, лактатдегидрогеназа, каталаза и др.). Типы связей между субъединицами в эпимолекуле. Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп: структурных, сократительных, защитных, токсических, рецепторных и регуляторных. Белки (металлотионеины, гемоглобин и др.) как детоксиканты ксенобиотиков в организме. Практическая работа №1. Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Разделение белков куриного яйца по их растворимости. Денатурация белков (обратимая и необратимая).	
Тема 2. Ферменты (4 ч) Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки (энзимы), каталитически активные РНК (рибозимы), каталитически активные антитела (абзимы). Каталитическая функция белков. Различия в свойствах ферментов и катализаторов иной природы. Специфичность действия ферментов. Роль отечественных ученых (И. П. Павлов, А. Е. Браунштейн, П. А. Энгельгардт и др.) в развитии эизимологии. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры (трипсин, ли-юцим) и мультимеры (глутатион-редуктаза). Понятие о коферментах. Коферменты — переносчики водорода и электронов (НАД, НАДФ, ФАД), и атомных групп (АТФ, кофермент-А, НДФ-сахара). Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Изоферменты лактатдегидрогеназы. Значение исследования множественных	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнивать ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывать их роль в биологии и применение в промышленности. Классифицировать ферменты. Устанавливать зависи- мость активности фермента от температуры и рН среды. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.

форм ферментов для медицины, генетики, селекции и мониторинга окружающей среды. Мультиэнзимные комплексы, метаболиты и полифункциональные ферменты. Механизм действия ферментов. Фермент-субстратные комплексы. Константа диссоциации фермент-субстратного комплекса (K_S) и константа Михаэлиса (K_M) Активаторы и ингибиторы ферментов. Влияние ксенобиотиков на активность ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации ферментов. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Имобилизованные ферменты. Перспективы практического использования рибозимов и абзимов для борьбы с заболеваниями человека. Практическая работа №2: «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»	
Тема 3. Витамины и некоторые другие биологически активные соединения (6 ч) История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Витамерия. Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины. Витамины B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, их значение в обмене веществ. Витамин С (аскорбиновая кислота). Разнообразие биологически активных соединений: антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды, дефолианты, ростовые вещества (важнейшие представители и механизмы действия). Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль органических соединений для сохранения и поддержания здоровья человека. На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Классифицировать витамины по их отношению к воде или жирам. Описывать авитаминозы и их профилактику. Распознавать витамины А, С и D.
Тема 4. Нуклеиновые кислоты и их обмен (7 ч) История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Различия между ДНК и РНК	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль органических соединений для сохранения и поддержания здоровья человека. Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнить структуры

по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Центральный постулат молекулярной биологии: ДНК — РНК — белок и его развитие.

Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке (ядро, митохондрии, хлоропласты, эписомы). Размер и формы молекул ДНК. Кольцевая форма ДНК некоторых фагов, митохондрий и хлоропластов. Первичная структура ДНК. Успехи и перспективы в расшифровке структуры геномов микроорганизмов, растений и животных. Проект «Геном человека». Вторичная структура ДНК (модель Дж. Уотсона и Ф. Крика). Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. Полиморфизм вторичной структуры ДНК (А-, В-, С- и Z-формы ДНК). Третичная структура ДНК. Сверхспирализация ДНК. Избыточность и компактность молекул ДНК. Строение хроматина.

Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие. Репарация структуры ДНК и ее значение для сохранения видов. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК, тмРНК, вирусные РНК). Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Концепция «Мир РНК». Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты (РНК-полимераза, ДНК-полимераза, ДНК-лигаза) и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Репликационная вилка и этапы биосинтеза ДНК. Особенности репликации у про- и эукариот. Теломерные повторы в ДНК и ДНК-теломеразы. Биосинтез РНК (транскрипция) и ее регуляция у про-и эукариот. Понятие о транскриптонах и оперонах. Созревание (процессинг) РНК, Сплайсинг и его виды. Аутосплайсинг. «Редактирование» РНК. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов (на примере вируса иммунодефицита человека и вирусов гриппа) и внутригеномных перестроек. Понятие о подвижных генетических элементах и их значении для эволюции геномов.

Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии. Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей.»

белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО).

Тема 5. Распад и биосинтез белков (4 ч) Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Протеасомы — комплексы протеолитических ферментов. Мажорные белки крови как источники биологически активных пептидов. Метаболизм аминокислот. Конечные продукты распада белков и пути связывания аммиака в организме. Пути новообразования аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Активирование аминокислот (синтез аминоацил-тРНК). Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Полирибосомы. Этапы трансляции (инициация, элонгация, терминация) и их регуляция. Возможность перепрограммирования трансляции. Код белкового синтеза. История его открытия; работы М. Ниренберга, С. Очоа, Х. Г. Кораны и др. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль органических соединений для сохранения и поддержания здоровья человека. Характеризовать строение (структуры белковых молекул), химические и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с биологией. Раскрывать содержание проблемы белкового голодания на планете и предлагать пути ее решения.
Тема 6. Углеводы и их обмен (4 ч) Классификация углеводов. Простые углеводы (моносахариды) и их представители (рибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов (энергетическая, метаболическая, рецепторная и др.). Гликопротеины как детерминанты групп крови. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Регуляция фосфоролиза при участии гормонов, G-белков, цАМФ и протеинкиназ. Обмен глюкозо-6-фосфата (дихотомический и апотомический пути). Обмен пировиноградной кислоты. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Полиферментный комплекс окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты. Цикл трикарбоновых и дикарбоновых кислот, его значение в обмене веществ и обеспечении организма энергией. Биосинтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез олиго- и полисахаридов. Практическая работа №5: Выделение гликогена из печени животных. Сопоставление структуры гликогена и крахмала.	На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль органических соединений для сохранения и поддержания здоровья человека. Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент.

Практическая работа №6: «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана».	
---	--

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ, НА КОТОРОЕ РАССЧИТАНА РАБОЧАЯ ПРОГРАММА. ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Четверть	Количество часов в четверти	Количество практических занятий
I четверть	8	-
II четверть	7	2
III четверть	11	2
IV четверть	8	2
Итого в год	34	6

Количество часов в неделю – 1 час

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

<i>№ урока в году</i>	<i>№ урока в разделе</i>	<i>Название раздела, темы</i>	<i>Количество часов, отводимых на освоение каждой темы</i>
		Введение	3
1	1.	Биохимия как наука. История развития биохимии. Инструктаж по технике безопасности	1
2	2.	Методы биохимических исследований и их характеристика	1
3	3.	Химический состав организмов. Обмен веществ и энергии в живой природе	1
		Белки	7
4	1	Аминокислоты, их строение и классификация	1

5	2	Способ связи аминокислот в белковой молекуле	1
6	3	Первичная и вторичная структуры белков	1
7	4	Третичная и четвертичная структуры белков	1
8	5	Номенклатура и классификация белков	1
9	6	Функции белков	1
10	7	Практическая работа №1 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Денатурация белков»	1
		Ферменты	4
11	1	Каталитическая функция белков. Специфичность действия ферментов	1
12	2	Номенклатура и классификация ферментов	1
13	3	Промышленное получение и практическое использование ферментов	1
14	4	Практическая работа №2 «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»	1
		Витамины и некоторые другие биологически активные соединения	6
15	1	История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных	1
16	2	Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.	1
17	3	Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ.	1
18	4	Водорастворимые витамины, их значение в обмене веществ	1
19	5	Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»	1
20	6	Разнообразие биологически активных соединений.	1
		Нуклеиновые кислоты и их обмен	7
21	1	Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение.	1
22	2	ДНК, РНК различных видов.	1
23	3	Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов.	1
24	4	Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей»	1
25	5	Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие.	1
26	6	Особенности репликации у про- и эукариот.	1

27	7	Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.	1
		Распад и биосинтез белков	4
28	1	Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков	1
29	2	Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков.	1
30	3	Строение рибосом. Матричная схема биосинтеза белков.	1
31	4	Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.	1
		Углеводы и их обмен	3
32	1	Классификация углеводов. Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции и обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.	1
33	2	Практическая работа №5. «Выделение гликогена из печени животных». Сопоставление структуры гликогена и крахмала.	1
34	3	Практическая работа №6 «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»	1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ урока в году	№ урока в разделе	Название раздела, тема урока	Дата		Примечание
			план	факт	
		Введение			
1	1.	Биохимия как наука. История развития биохимии. Инструктаж по технике безопасности	5.09		
2	2.	Методы биохимических исследований и их характеристика	12.09		

3	3.	Химический состав организмов. Обмен веществ и энергии в живой природе	19.09		
		Белки			
4	1	Аминокислоты, их строение и классификация	26.09		
5	2	Способ связи аминокислот в белковой молекуле	3.10		
6	3	Первичная и вторичная структуры белков	10.10		
7	4	Третичная и четвертичная структуры белков	17.10		
8	5	Номенклатура и классификация белков	24.10		
9	6	Функции белков	7.11		
10	7	Практическая работа №1 «Приготовление раствора белка (яичного альбумина). Денатурация белков»	14.11		
		Ферменты			
11	1	Каталитическая функция белков. Специфичность действия ферментов	21.11		
12	2	Номенклатура и классификация ферментов	28.11		
13	3	Промышленное получение и практическое использование ферментов	5.12		
14	4	Практическая работа №2 «Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов»	12.12		
		Витамины и некоторые другие биологически активные соединения			
15	1	История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных	19.12		
16	2	Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.	26.12		
17	3	Жирорастворимые витамины. Витамин А и его участие в зрительном акте. Витамины D, К и Е и их роль в обмене веществ.	20.01		
18	4	Водорастворимые витамины, их значение в обмене веществ	27.01		
19	5	Практическая работа №3: «Качественные реакции на витамины»	3.02		
20	6	Разнообразие биологически активных соединений.	10.02		
		Нуклеиновые кислоты и их обмен			
21	1	Нуклеиновые кислоты. Классификация. Состав и строение.	17.02		
22	2	ДНК, РНК различных видов.	24.02		

23	3	Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов.	3.03		
24	4	Практическая работа №4 «Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей»	10.03		
25	5	Мутации в ДНК и факторы, их вызывающие.	17.03		
26	6	Особенности репликации у про- и эукариот.	24.03		
27	7	Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.	7.04		
		<i>Распад и биосинтез белков</i>			
28	1	Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков	14.04		
29	2	Первичные и вторичные аминокислоты. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Биосинтез белков.	21.04		
30	3	Строение рибосом. Матричная схема биосинтеза белков.	28.04		
31	4	Код белкового синтеза. Особенности генетического кода митохондрий и хлоропластов.	5.05		
		<i>Углеводы и их обмен</i>			
32	1	Классификация углеводов. Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции и обмен углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.	12.05		
33	2	Практическая работа №5. «Выделение гликогена из печени животных». Сопоставление структуры гликогена и крахмала.	19.05		
34	3	Практическая работа №6 «Качественные реакции на углеводы. Определение водорастворимых углеводов по методу Бертрана»	26.05		