

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углублённым изучением отдельных предметов № 53
(МАОУ СОШ с УИОП № 53)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор



Власова М.А.
Приказ от 24.08.2026 № 80

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Биохимия»
для обучающихся 10-11 классов**

Екатеринбург 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, а также с учетом содержания примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з) и на основе сборника программ « Программы элективных курсов 10-11 класс» / Под редакцией В.И. Сивоглазов, М.Б. Моргунова. Дрофа», М., 2017 г. В рабочей программе соблюдается преемственность с примерной образовательной программой основного общего образования, в части использовании основных видов учебной деятельности, формирования навыков самостоятельной, в том числе проектно-исследовательской деятельности.

1.1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА «БИОХИМИЯ»

Биохимия является базовой составляющей современной физико – химической биологии. Элективный курс «Биохимия» позволяет не только расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях белков и нуклеиновых кислот, углеводов и липидов, полученные на курсах общей биологии и органической химии, но и познакомить с современными достижениями и перспективными направлениями развития этой науки. Поэтому в программу включены разделы, касающиеся характеристики основных классов соединений, входящих в состав живой материи, и процессов их обмена, а также такие важнейшие разделы биохимии, как ферменты, витамины, гормоны и др. Одновременно в программе предусмотрено ознакомление учащихся с биохимическими основами важнейших молекулярно – биологических процессов (репликации, транскрипции, трансляции), путях сохранения и эволюции геномов человека, животных и растений. В содержании программы отражены научно – практические задачи биохимии, тесно связанные с актуальными проблемами медицины и биотехнологии. Значительное внимание уделено актуальным вопросам биохимической технологии, что отражает современную тенденцию естественнонаучного образования.

Цели программы:

- расширить и систематизировать знания учащихся о структуре и функциях органических веществ клетки, полученных в курсах общей биологии и органической химии;
- знакомство с современными достижениями и перспективными направлениями развития биохимии

Задачи программы:

- углубление знаний учащихся о биохимических процессах, протекающих в организме;
- формирование практических умений и навыков в изучении биохимических процессов;
- углубление знаний о способах выполнения экспериментов, практических и лабораторных работ;
- формирование навыков сотрудничества в процессе совместной работы, уважительного отношения к мнению оппонента в процессе дискуссии.

Изучается на профильном уровне (биохимический профиль).

Приоритетными методами обучения являются упражнения, практические работы, выполнение проектов.

1.2.МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «БИОХИМИЯ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Изучение курса «Биохимия» осуществляется в объёме 140 часов: 10 класс (биохимический профиль) - 2 ч в неделю (70 ч в год) и 11 класс (биохимический профиль) - 2 ч в неделю (70 ч в год) и

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «БИОХИМИЯ»

Личностные результаты освоения программы:

- Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
- Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
- Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.
- Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
- Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания

(идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

- Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами обучающиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).
- Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.
- Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).
- Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы:

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

Межпредметные понятия.

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе будет продолжена

работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего». При изучении учебных предметов обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно- символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения предмета, обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получат возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения. Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально- технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- ☐ анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- ☐ идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

- ☐ выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ☐ ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- ☐ формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- ☐ обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- ☐ обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- ☐ определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- ☐ выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- ☐ выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- ☐ составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- ☐ определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- ☐ описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- ☐ планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- ☐ систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- ☐ отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- ☐ оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- ☐ находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- ☐ работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- ☐ устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

☐ сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- ☐ анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- ☐ свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- ☐ оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
- ☐ обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- ☐ фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Обучающийся сможет:

- ☐ наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- ☐ соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- ☐ принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- ☐ самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ☐ ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- ☐ демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

- ☐ подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- ☐ выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
- ☐ выделять общий признак двух или нескольких предметов, или явлений и объяснять их сходство;
- ☐ объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- ☐ выделять явление из общего ряда других явлений;
- ☐ определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;

- ☐ строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- ☐ строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- ☐ излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- ☐ самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- ☐ вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- ☐ объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- ☐ выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- ☐ делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Обучающийся сможет:

- ☐ обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- ☐ определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- ☐ создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- ☐ строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- ☐ создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- ☐ преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- ☐ переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
- ☐ строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- ☐ строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- ☐ анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение.

Обучающийся сможет:

- ☐ находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ☐ ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- ☐ устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- ☐ резюмировать главную идею текста;
- ☐ преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст;
- ☐ критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять свое отношение к природной среде;
 - ☐ анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
 - ☐ проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
 - ☐ прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
 - ☐ распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
 - ☐ выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- ☐ осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- ☐ формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- ☐ соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять возможные роли в совместной деятельности;
- ☐ играть определенную роль в совместной деятельности;
- ☐ принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- ☐ определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- ☐ строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- ☐ корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- ☐ критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- ☐ предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации; – выделять общую точку зрения в дискуссии;
- ☐ договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- ☐ организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- ☐ устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающийся сможет:

- ☐ определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- ☐ отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- ☐ представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- ☐ соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- ☐ высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- ☐ принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- ☐ создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- ☐ использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- ☐ использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- ☐ делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Обучающийся сможет:

- ☐ целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- ☐ выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- ☐ выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- ☐ использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- ☐ использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- ☐ создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Выпускник научится:

- оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;
- устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;
- обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;
- проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить

эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;

- выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;

- устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;

- решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;

- делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДН

- выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;

- обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;

- раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;

- оценивать практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку;

- выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять;

- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.

Выпускник получит возможность научиться:

- организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект): выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;

- прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;

- выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;

- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;

- аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;

- моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;

- выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;

- использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «БИОХИМИЯ»

Введение (5 ч)

Предмет биохимии. История развития биохимии. Методы химических исследований. Биохимические методы мониторинга окружающей среды. Достижения биохимии. Правила техники безопасности.

Химический состав организмов (15 ч)

Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах. Макро- и микро-элементы, ультрамикроэлементы, их роль в организме. Закономерности распространения элементов в живой природе. Потребность организмов в химических элементах. Химический состав живого организма. Структура и функции биомолекул. Основные классы биомолекул.

Практическая работа № 1 «Определение элементного состава живых организмов».

Углеводы и их обмен (33ч)

Классификация углеводов. Простые углеводы и их представители (рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, галактоза). Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза). Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал, клетчатка, хитин). Функции углеводов. Гликопротеины как детерминанты групп крови. Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека. Синтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов.

Практические работы

№ 2 «Определение углеводов в овощах и фруктах».

№ 3 «Проведение качественных реакций на углеводы».

№ 4 «Количественное определение углеводов».

№ 5 «Исследование свойств сахарозы».

№ 6 «Исследование свойств крахмала».

Решение расчетных задач.

Липиды и их обмен (26 ч)

Общая характеристика и классификация липидов. Биологические функции липидов. Структура жиров. Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды. Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов. Обмен жиров. Распад жиров и окисление высших жирных кислот. Механизм биосинтеза высших жирных кислот. Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины. Воски, их строение, функции и представители. Стериды, Стероиды. Строение и функции стероидов. Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.

Демонстрации

Растворимость жиров и масел

Гидролиз жиров и масел

Обнаружение глицерина в жирах

Отношение сливочного, машинного масел и маргарина к бромной воде и раствору перманганата калия.

Практические работы

№ 7 «Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры».

№ 8 «Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ».

№ 9 «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».

Решение расчетных задач.

Аминокислоты и белки (25 ч)

Аминокислоты. Свойства аминокислот. Биологические функции аминокислот. Типы аминокислот.

Роль белков в построении и функционировании живых систем. Способ связи аминокислот в белковой молекуле. Пептиды. Природные пептиды, их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов. Химический синтез пептидов заданного строения и возможности их применения. Структура белков. Принципы и методы определения структуры белков. Эволюция белков. Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп. Денатурация и ренатурация белков.

Практические работы

№ 10 «Ксантопротеиновая реакция на белки разных организмов».

№ 11 «Амфотерность аминокислот».

№ 12 «Осаждение белков нагреванием и химическими агентами»

№ 13 «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»

Решение расчетных задач.

Ферменты (21ч)

Разнообразие каталитически активных молекул. Каталитически активные белки, РНК, антитела. Каталитическая функция белка. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов. Ферменты мономеры и мультимеры. Понятие о коферментах. Множественные формы ферментов и их функциональное значение. Механизм действия ферментов. Фермент – субстратные комплексы. Активаторы и ингибиторы ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации. Промышленное получение и практическое использование ферментов. Практические работы: 1. Специфичность действия ферментов. 2. Влияние на активность ферментов температуры, pH, активаторов и ингибиторов.

Витамины и некоторые другие биологические активные соединения (12 ч)

История открытия витаминов. Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Соотношение витаминов и коферментов. Жирорастворимые витамины их роль в обмене веществ. Водорастворимые витамины, их роль. Разнообразие биологически активных соединений. Практическая работа Качественные реакции на витамины.

Нуклеиновые кислоты и их обмен (33 ч)

История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав. Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Типы

нуклеиновых кислот. Различия ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям. Главный постулат молекулярной биологии. Структура и функции ДНК. Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке. Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика. Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов. Строение хроматина. Мутации в ДНК и факторы их вызывающие. Наследственные заболевания. РНК, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК вирусные РНК) Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям. Механизм биосинтеза (репликации) ДНК. Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК. Биосинтез РНК и ее регуляция у прокариот и эукариот. Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов. Понятие о генетической инженерии. Принципы и стратегии молекулярного клонирования. Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.

Распад и биосинтез белков (13 ч)

Распад белков. Ферменты, осуществляющие распад белков. Метаболизм аминокислот. Первичные и вторичные аминокислоты. Биосинтез белков. Матричная схема биосинтеза белков. Строение рибосом. Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Код белкового синтеза.

Гормоны и их роль в обмене веществ (11 ч)

Классификация гормонов. Стероидные гормоны. Механизм действия стероидных гормонов. Пептидные гормоны. Механизм действия пептидных гормонов. Сахарный диабет и его виды. Прочие гормоны, их структура и механизм действия. Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.

Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. (13ч)

Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке. Понятие о ключевых метаболитах. Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков. Взаимосвязь углеводного и белкового обмена. Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный. Эколого –биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных. Токсины растений. Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений. Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений, и микроорганизмов.

Резерв. (10 часов)

Решение задач

**3. Тематическое планирование 10-11 класс
208 часов (3 часа в неделю)**

№ урока	Тема урока	Число часов, отведенных на освоение темы
10 класс (104 часа)		
Введение (5 ч)		
1.	Введение в биохимию. Предмет биохимии.	1
2.	История развития биохимии.	1
3.	Методы химических исследований. Правила техники безопасности.	1
4.	Биохимические методы мониторинга окружающей среды.	1
5.	Достижения биохимии.	1
Химический состав организмов (15 ч)		
6.	Элементный состав организма. Понятие о главных биогенных элементах.	2
7.	Макро- и микроэлементы, ультрамикроэлементы, их роль в организме.	2
8.	Закономерности распространения элементов в живой природе.	2
9.	Потребность организмов в химических элементах.	2
10.	Химический состав живого организма.	2
11.	Структура и функции биомолекул.	2
12.	Основные классы биомолекул.	2
13.	Практическая работа №1 «Определение элементного состава живых организмов».	1
Углеводы и их обмен (33 ч)		
14.	Классификация углеводов.	1
15.	Простые углеводы, общая характеристика. Рибоза и дезоксирибоза.	2
16.	Простые углеводы. Глюкоза, фруктоза, галактоза.	2
17.	Сложные углеводы. Дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза).	2
18.	Полисахариды, их структура и представители (гликоген, крахмал).	2
19.	Полисахариды, их структура и представители (клетчатка, хитин).	2
20.	Функции углеводов.	2
21.	Гликопротеины как детерминанты групп крови.	2
22.	Обмен углеводов. Пути распада полисахаридов.	2
23.	Гликолиз. Спиртовое брожение. Действие этанола на организм человека.	2
24.	Синтез углеводов. Понятие о первичном биосинтезе углеводов.	2
25.	Практическая работа № 2 «Определение углеводов в овощах и фруктах».	2
26.	Практическая работа № 3 «Проведение качественных реакций на углеводы».	2

27.	Практическая работа № 4 «Количественное определение углеводов».	2
28.	Практическая работа № 5 «Исследование свойств сахарозы».	2
29.	Практическая работа № 6 «Исследование свойств крахмала».	2
30.	Решение расчетных задач.	2
Липиды и их обмен (26 ч)		
31.	Общая характеристика и классификация липидов.	1
32.	Биологические функции липидов. Структура жиров.	2
33.	Типы жиров. Фосфолипиды, липопротеиды, гликолипиды.	2
34.	Роль липидов в построении биологических мембран. Структура и функции липопротеинов.	2
35.	Обмен жиров. Распад жиров и окисление высших жирных кислот.	2
36.	Механизм биосинтеза высших жирных кислот.	2
37.	Нарушения в обмене жиров. Ожирение и его причины.	2
38.	Воски, их строение, функции и представители.	2
39.	Стериды, Стероиды.	2
40.	Строение и функции стероидов.	2
41.	Фосфолипиды. Биологическая роль фосфолипидов.	2
42.	Практическая работа № 7 «Исследование строения и свойств жиров. Характерные реакции на жиры».	1
43.	Практическая работа № 8 «Исследования свойств образцов растительных и животных жиров, ПАВ».	1
44.	Практическая работа № 9 «Экстракция липидной фракции из желтка куриного яйца».	1
45.	Решение расчетных задач.	2
Аминокислоты и белки (25 ч)		
46.	Аминокислоты. Свойства аминокислот.	1
47.	Биологические функции аминокислот. Типы аминокислот.	2
48.	Роль белков в построении и функционировании живых систем. Способ связи аминокислот в белковой молекуле.	2
49.	Пептиды.	2
50.	Природные пептиды, их физиологическое значение и использование в качестве медицинских препаратов.	2
51.	Структура белков. Принципы и методы определения структуры белков.	2
52.	Эволюция белков.	2
53.	Номенклатура и классификация белков. Функциональная классификация белков и характеристика отдельных групп.	2
54.	Денатурация и ренатурация белков.	2
55.	Практическая работа № 10 «Ксантопротеиновая реакция на белки разных организмов».	1
56.	Практическая работа № 11 «Амфотерность аминокислот».	1
57.	Практическая работа № 12 «Осаждение белков нагреванием и химическими агентами».	1
58.	Практическая работа № 13 «Разделение альбуминов и глобулинов яичного белка методом высаливания»	1
59.	Решение расчетных задач.	1

60.	Резерв.	3
11 класс. (104 часа)		
Ферменты (21ч)		
61.	Разнообразие каталитически активных молекул.	1
62.	Каталитически активные белки, РНК, антитела.	2
63.	Каталитическая функция белка. Понятие о субстратном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов.	2
64.	Ферменты мономеры и мультимеры.	2
65.	Понятие о коферментах.	2
66.	Множественные формы ферментов и их функциональное значение.	2
67.	Механизм действия ферментов.	2
68.	Фермент – субстратные комплексы.	2
69.	Активаторы и ингибиторы ферментов.	2
70.	Номенклатура и классификация ферментов. Принципы классификации.	1
71.	Промышленное получение и практическое использование ферментов.	1
72.	Решение расчетных задач.	2
Витамины и некоторые другие биологические активные соединения (13ч)		
73.	История открытия витаминов.	1
74.	Роль витаминов в питании человека и животных.	1
75.	Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы.	2
76.	Соотношение витаминов и коферментов.	2
77.	Жирорастворимые витамины их роль в обмене веществ.	2
78.	Водорастворимые витамины , их роль.	2
79.	Разнообразие биологически активных соединений.	2
80.	Практическая работа Качественные реакции на витамины.	1
Нуклеиновые кислоты и их обмен (33 ч)		
81.	История открытия и изучения нуклеиновых кислот, их химический состав.	1
82.	Характеристика пуриновых и пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот.	2
83.	Типы нуклеиновых кислот.	1
84.	Различия ДНК и РНК по составу главных азотистых оснований, пентозам, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.	2
85.	Главный постулат молекулярной биологии.	1
86.	Структура и функции ДНК.	2
87.	Содержание ДНК в организме и локализация ее в клетке.	2
88.	Модель Дж. Уотсона и Ф. Крика.	2
89.	Комплементарность азотистых оснований и ее значение для воспроизведения структуры геномов.	1
90.	Строение хроматина.	1

91.	Мутации в ДНК и факторы их вызывающие.	2
92.	Наследственные заболевания.	2
93.	РНК, их классификация (тРНК, рРНК, иРНК вирусные РНК)	2
94.	Сравнительная характеристика видов РНК по их структуре и функциям.	1
95.	Механизм биосинтеза (репликации) ДНК.	2
96.	Ферменты и белковые факторы, участвующие в репликации ДНК.	2
97.	Биосинтез РНК и ее регуляция у прокариот и эукариот.	2
98.	Обратная транскрипция и ее значение для существования вирусов.	1
99.	Понятие о генетической инженерии.	1
100.	Принципы и стратегии молекулярного клонирования.	1
101.	Достижения и перспективы молекулярной биотехнологии.	1
102.	Решение расчетных задач.	1
	Распад и биосинтез белков (13 ч)	
103.	Распад белков.	1
104.	Ферменты, осуществляющие распад белков.	1
105.	Метаболизм аминокислот.	1
106.	Первичные и вторичные аминокислоты.	1
107.	Биосинтез белков.	2
108.	Матричная схема биосинтеза белков.	2
109.	Строение рибосом.	2
110.	Состав прокариотических и эукариотических рибосом. Код белкового синтеза.	2
111.	Решение расчетных задач.	1
	Гормоны и их роль в обмене веществ (11 ч)	
112.	Классификация гормонов.	1
113.	Стероидные гормоны.	1
114.	Механизм действия стероидных гормонов.	2
115.	Пептидные гормоны.	1
116.	Механизм действия пептидных гормонов.	2
117.	Сахарный диабет и его виды.	1
118.	Прочие гормоны, их структура и механизм действия.	1
119.	Применение гормонов в медицине и сельском хозяйстве.	2
	Взаимосвязь и регуляция обмена веществ. Проблемы биохимической экологии. (12 ч)	
120.	Общие представления о взаимосвязи обмена веществ в клетке.	1
121.	Понятие о ключевых метаболитах.	1
122.	Взаимосвязь белкового и нуклеинового обмена, значение регуляторных белков.	1
123.	Взаимосвязь углеводного и белкового обмена.	1
124.	Роль пировиноградной кислоты и цикла Кребса в этой взаимосвязи.	1

125.	Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.	1
126.	Уровни регуляции обмена веществ: клеточный, организменный и популяционный.	1
127.	Эколого –биохимические взаимодействия с участием различных групп организмов: микроорганизмов, грибов, высших растений, животных.	1
128.	Токсины растений.	1
129.	Накопление и использование животными вторичных метаболитов растений.	1
130.	Антропогенные биоактивные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы.	1
131.	Экологически безопасные способы воздействия на различные виды животных, растений, и микроорганизмов.	1
132.	Повторение по теме « Биохимия»	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 164985917564444680201004650876480975563841541125

Владелец Власова Марина Алексеевна

Действителен с 02.03.2026 по 02.03.2027