

**Рабочая программа курса «Молекулярная биология. Гомеостаз в живой природе и механизмы его сохранения» внеурочной деятельности составлена на основании нормативных документов и методических материалов:**

**Действующие нормативные документы**

В условиях реализации ФГОС ОО содержание внеурочной деятельности определяют следующие документы:

1. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»
2. Закон об образовании от 29декабря 2012г. № 273 ФЗ
3. Федеральный государственный стандарт Приказ МОиН № 373 от 06.10.2009г. регистрация Минюст № 17785 от 22.12.2009
4. О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования Приказ МОиН №1241 от 26.11.2010г., зарегистрирован в Минюсте России 4 февраля 2011г., регистрационный №19707 Приказ МОиН №2357 от 22.09.2011г., зарегистрирован в Минюсте России 12 декабря 2011 г., регистрационный №22540 Приказ МОиН №1060 от 18.12.2012г.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1643 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 октября 2009 г. № 373 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (начало действия документа - [21.02.2015](consultantplus://offline/ref=E4739871CCE9A1E6AD15EEABE37A3A7DC7A5AD3FF3381321798EA69F9D8537765D10DAFB9151CBt4O6R))
6. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПин2.4.2.2821-10

**Пояснительная записка:**

Материал спецкурса метапредметной направленности предназначен как для учащихся, склонных к практическому, так и для тех, кто склонен к теоретическому мышлению. При изложении содержания используется историко-генетический подход, позволяющий показать историю возникновения научных проблем и различные подходы к их решению. В содержании реализованы связи с естественными науками химией,

физикой, математикой.

**Цели и задачи курса**:

- углубить знания учащихся о молекулярных основах жизни, об особенностях строения и функциях биополимеров в клетке, их роли и образовании клеточных структур, о процессах жизнедеятельности, делении клеток, формировании и передаче наследственных признаков.

- расширение, углубление и интеграция знаний о физиологии клеток, тканей, организмов, так как в школьном курсе биологии вопросы гомеостаза рассматриваются неглубоко, уделя­ется крайне мало времени на изучение механизмов гомеостаза на клеточном уровне, вообще не говорится о гомеостазе у растений, нет четкого разделения на биохимические, физиологические и по­веденческие механизмы поддержания гомеостаза.

Весь материал курса можно условно разделить па два разде­ла: 1) физико-химические особенности и функции макромолекул; 2) процессы в клетке, связанные с функционированием макромо­лекул.

Изучение этих разделов поможет осознать наиболее труд­ные вопросы основного курса (основы цитологии, онтогенеза, ге­нетики).

Успешному усвоению содержания теоретического материала способствует выполнение лабораторных работ, перечень которых дан в каждой теме курса. При выполнении этих работ учащиеся овладевают методами микроскопирования, анализа органических веществ, работы с приборами для хроматографии, спектрографии. Все прикладные вопросы рассматриваются в плане решения кон­кретных теоретических вопросов.

На занятиях элективного курса учащиеся воочию убеждаются в материальности основ жизни, их познаваемости. Курс «Молеку­лярная биология» окажет большое влияние на формирование на­учной картины мира, развитие мышления и воспитания школь­ников.

Изучение данного курса способствует целенаправленной подго­товке старшеклассников к сдаче ЕГЭ по биологии и поступлению в высшие учебные заведения медицинского, экологического, сельско­хозяйственного и физкультурного профилей; поможет определить правильность предварительного профессионального выбора; послу­жит источником дополнительной информации для увлечённых био­логией учащихся, стремящихся к получению разносторонних знаний.

**Планируемые результаты:**

**знать/понимать**

• химический состав живых организмов

• роль физических и химических процессов в живых системах раз­личного иерархического уровня организации;

• сущность процессов обмена веществ, онтогенеза, наследственнос­ти и изменчивости;

• основные области применения биологических знаний в практике сельского хозяйства, в ряде отраслей промышленности, при охра­не окружающей среды и здоровья человека;

**уметь**

• пользоваться знанием общебиологических закономерностей для объяснения с материалистических позиций вопросов происхожде­ния и развития жизни на Земле, а также различных групп расте­ний, животных, в том числе и человека;

• давать аргументированную оценку новой информации по биоло­гическим вопросам;

• работать с микроскопом и изготовлять простейшие препараты для микроскопических исследований;

• решать генетические задачи, составлять родословные.

• работать с учебной и научно-популярной литературой, составлять план, конспект, реферат;

• владеть языком предмета.

**Обучающийся 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.*

**Личностные результаты освоения программы:**

**Личностными** результатами изучения являются следующие качества:

– независимость и критичность мышления;

– воля и настойчивость в достижении цели;

– ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию

**Метапредметные результаты освоения программы:**

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

**Метапредметными** результатами является формирование универсальных учебных действий (УУД).

– самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему;

– выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно;

– составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы;

– подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель;

– работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер);

– планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;

– работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и с целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);

– свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;

– самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

– уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

– давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

**Регулятивные УУД**

* 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.

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

Обучающийся сможет:

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.

* 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;

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.

* 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.

**Познавательные УУД**

* 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;

- 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;

вербализировать 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.

* 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.

**Коммуникативные УУД**

* 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;

устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

* 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.

* 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.

**Формы и режим занятий.**

**Основными формами проведения занятий курса являются:**

- изложение теории в форме лекции;

- собеседование в форме дискуссии;

- практическая работа в виде лабораторных работ;

- творческая работа в виде участия в подготовки и проведения конкурсов, викторин, игр в рамках недели биологии, участие в конкурсах по биологии.

**Программа рассчитана на 68 часов (34 учебная неделя) из расчёта 2 часа в неделю.**

**Основное содержание курса «Молекулярная биология» - 34ч. (1 полугодие)**

**ВВЕДЕНИЕ (1 ч)**

Молекулярная биология - комплексная наука о физико-хими­ческих особенностях макромолекул и связанных с ними процессах в клетке. Связь молекулярной биологии с другими пауками (био­химией, цитологией, физиологией, генетикой и др.).

Данные о развитии молекулярной биологии. Открытие Мишером нуклеиновых кислот, расшифровка Уотсоном иКриком струк­туры ДНК. Установление функциональной взаимосвязи нуклеи­новых кислот, бочковых молекул, роли нуклеиновых кислот в пе­редаче наследственной информации

Демонстрация таблиц с. изображением строения макромолекул белка и нуклеиновых кислот.

**1. СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

**НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ (4 ч)**

Нуклеиновые кислоты (НК) - биополимеры. Составные компо­ненты НК — азотистые основания, углеводы, фосфорная кислота. Нуклеозид и нуклеотид. Привило Чартгаффа о соотношении оснований в НК. АТФ-нуклеотид представляющий роль аккумулятора энергии.

ДНК, структура, масса и размеры. Физико-химические методы исследования (спектроскопия, рентгеноструктурный анализ). Принцип комплементарности в образовании молекул ДНК.

Образование двухцепочной макромолекулы и ее спирализация. Анти­направленность цепей ДНК. Денатурация и ренатурация молекул Масса молекул и их локализация в клетке.

Особенности структуры молекул РНК, их нуклеотидный состав переход АТФ и нуклеотид РНК. Отличие молекул РНК от ДНК.

Демонстрация: таблиц с изображением строения ДИК и РНК; сборки структурных элементов п молекулу ДНК и РНК; комплементарности основании 1з ДНК.

Лабораторные работы

№ 1. Окрашивание препаратов клеток кожицы лука и рассматривание под микроскопом ядер клеток.

№ 2. Выделение НК из клеток печени (спермы рыб и др.).

**2. СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛЕКУЛ БЕЛКА (6 ч)**

Белки-биополимеры, массы и размеры молекул. Скорость их седиментации, поглощение в УФ. Аминокислоты — мономеры бел­ковых молекул. Особенности их строения, амфотерные свойства. Способы определения последовательности аминокислотных звеньев, количества цепей, концевых трупп и радикалов в молекуле бёлка. Качественные реакции на белки.

Поликонденсация аминокислот в полипептидную цепь. Пептидная связь и первичная структура белка. Вторичная, третичная, четвертичная структуры белковых молекул. Химические связи ионная, дисульфидная), определяющие структуры белков. Структуры белков типа складчатого слоя. Простые и сложные белки. Особенности белковых молекул полос, мышц, гемоглобина. Наивная структура белка » и ее изменения. Денатурация белковых молекул.

Белки-ферменты. Особенности структуры их молекул, активный центр фермента.

Демонстрация таблиц с изображением структуры белковых молекул, аминокислот, ферментов,

Лабораторные работы

№ 3. Разделение белков куриного яйца по их - растворимости.

№ 4. Выделение белков солями тяжелых металлов.

№ 5. Денатурация белков высокой температурой, спиртом и денатурация.

№ 6. Гидролиз белка сильными кислотами.

№ *7.* Качественные реакции на белки (биуретова; ксантопротеиновая).

**3. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МАКРОМОЛЕКУЛ В КЛЕТКЕ (5 ч)**

Синтез ДНК. Матричный принцип синтеза ДНК. Расплетание молекул ДНК, последовательный п дисперсным синтез цепей ДНК. Роль ферментов и синтезе ДНК. Методы исследовании син­теза молекул ДНК.

Роль ДНК в клетке: хранение и передача наследственной ин­формации от родителем потомству, доказательства роли ДНК в клетке.

Код ДНК, это триплетность, специфичность, универсальность, непрерывность и вырожденность, однонаправленность и коллине­арность, способность мутировать.

Синтез РНК. Типы РНК. Информационная РНК (м-РНК), физико-химические особенности молекул и их роль в клетке; и-РНК- материальная основа генов. Транспортная РНК (т-РНК), масса, размеры молекул. Копформации молекулы и-РНК. Антикодон и его функции. Роль т-РНК в транспорте аминокислот. Участие ферментов в этом процессе. Рибосомная РНК (р-РНК), особенности строения молекул, их роль в образовании рибосом.

Синтез белка — путь реализации наследственной информации, сто протекание в цитоплазме и ЭПС. Многоступенчатость синтеза белков, участие информационных молекул, ферментных систем и АТФ.

Роль ДНК, и-РНК и т-РНК о синтезе белков. Процесс транс­крипции, участие в нем ферментов, генов-промоторов, структур­ных и терминирующих кодов.

Рибосома - органоид синтеза белковых молекул, ее химиче­ский состав, конформация, способность диссоциировать и передви­гаться. Центр сборки белковой молекулы. Образование полисом. Трансляция, ее этапы. Активация аминокислот, участие в иен ферментных систем. Перенос аминокислот к месту сборки белко­вых молекул. Сборка молекулы белка, роль в ней-кодона и анти-кодоиа. Удлиненные полипептидной цепи, окончание синтеза бел­ка. Роль АТФ в синтезе белка.

Функции белков в клетке. Специфичность белковых молекул. Каталитическая функция. Особенности взаимодействия фермента и субстрата. Образование фермент-субстратного комплекса, дина­мичность - комплексов, специфичность действия.

Транспортная роль белков. Участие гемоглобина в обеспечении тканей кислородом. Структурная функция белков; роль белка в образовании органоидов клетки (мембран, рибосом). Защитная функция; антитела, антигены, образованно их комплексов и роль в защитной реакции. Энергетическая функция.

Роль белков в возникновении и эволюции жизни. Демонстрация таблиц, иллюстрирующих процессы синтеза

Демонстрация таблиц, иллюстрирующих процессы синтеза РНК, ДНК, белков.

Лабораторная работа № 8. Катализ процессов разложения.

**4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ФОТОСИНТЕЗ (6 ч)**

Энергетический обмен как совокупность реакций разложения. тапы обмена. Подготовительный этап, количественные характери­стики и значение.

Бескислородный этап обмена- -неполное расщепление веществ, промежуточные и конечные продукты, количественные характе­ристики и значение.

Кислородный этап обмена. Циклические реакции, их роль в образовании энергии. Приуроченность кислородного обмена к ми­тохондриям. Суммарные уравнении реакций обмена.

Фотосинтез. Автотрофы и гетеротрофы. Хлоропласты как ма­териальная основа процессов фотосинтеза, Современные пред­ставления о строении хлоропластом. Граны, мембранная оснопа их строения. Совокупность пигментов хлоропласта. Особенности строения молекул хлорофилла. Кооперативное функционирование пигментов. Пигментные системы. Спектры поглощения пигментов. Пигментная система I. Световая фаза фотосинтеза. Однонаправ­ленный процесс передачи квантов света к реакционным центрам. Передача электронов промежуточными переносчиками к молеку­лам НАДФ и их восстановление. Образование АТФ.

Функционирование пигментной системы И. Фотолиз воды с выделением кислорода и образованием водорода. Тёмновая фаза. Поглощение углекислого газа и его- восстановление до углеводов. Потребление энергии и водорода в процессах синтеза.

Суммарное уравнение процессов фотосинтеза. Значение фотосинтеза и пути повышения его продуктивности: оптимальный тем­пературный режим, влагообеспечение, минеральный обмен, насы­щение воздуха углекислым газом.

.Демонстрация таблиц со схемами фотосинтеза п этапов обме­на веществ.

Лабораторные работы № 9. Выделение пигментов из листьев. № 10. Разделение пигментов с помощью хроматографии.

**5. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

**МАКРОМОЛЕКУЛ (5 ч)**

Деление клетки как способ передачи наследственной инфор­мации. Способы деления клетки.

Митоз--часть жизненного цикла клетки. Стадии митоза. Интерфаза — подготовительныйэтап к делению. Синтез белкой, НК. Редупликации ДНК, накопление энергии. Хромосомы как структурные элементы ядра их состав и строение.

Профаза. Деление клеточного центра, образование веретена. Исчезновение оболочки ядра и ядрышка. Спирализация хро­мосом.

Метафаза. Поведение хромосом. Образование метафазной «пластинки».

Анафаза. Расхождение хроматид к полюсам. Деспирализация хромосом, формирование оболочки ядра, ядрышка, перегородки клетки. Распределение органоидов.

Телофаза. Образование двух дочерних клеток.

Значение митоза.

Мейоз — редукционное и эквационное деление. Редукционное деление как процесс уменьшения хромосом вдвое. Профаза конъюгация гомологичных хромосом, кроссинговер. Метафаза' анафаза, телофаза редукционного деления. Фазы эквационного деления, особенности их и значение: уменьшение числа хромосом и комбинации генов при мейоз.

Демонстрация таблиц, иллюстрирующих процессы митоза и мейоза.

Лабораторные работы

№ 11. Рассматривание под микроскопом митоза (па постоян­ных препаратах).

№ 12, Проращивание лука, приготовление временных и по­стоянных препаратов мейоза в клетках корешков лука.

**6. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАКОНОВ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (7 ч)**

Генетика - наука о закономерностях наследственности и из­менчивости. Состав и строение гена, способность его мутировать. Пути передачи генетической информации в клетке: ДНК-РНК-белок.

Строение, химический состав и функции хромосом, их гапло­идный и диплоидный набор в клетках. Законы Г. Менделя о на­следовании признаков. Значение работ Г. Менделя в доказа­тельстве существования гена и его дискретности. Роль мейоза в оплодотворении, в передаче наследственных признаков и возни­кновении мутации.

Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследова­ние генов и групповое их функционирование — общая генетиче­ская закономерность. Отклонение в группах сцепления генов а результате кроссинговера. Принципы построения генетических карт и практическое их использование. Генетическое определение пола. Наследование аномальных признаков, сцепленных с полом: дальтонизма, гемофилии, резус-фактора и др. Практическое значение знаний генетических процессов (управление полом и наследованием признаков, связанных с полом, пути лечения следственных болезнен: алкаптонурии, гликоземии и др.) инженерия и ее перспективы.

Демонстрация таблиц, иллюстрирующих схемы наследования признаков.

Лабораторная работа

№ 13. Наследование признаков у дрозофилы (кроликов хонориков и других домашних животных),

**Календарно-тематическое планирование элективного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование темы курса | Всего | В том числе | | | Формы |
| лекции | практич. | семинары |
| I | Введение |  |  |  |  |  |
| 1. | Что изучает молекулярная биология | 1 час | + |  |  |  |
| II | Структура и физико-химические свойства органических веществ |  |  |  |  |  |
| 2. | Химические элементы клетки | 1 час | + |  |  |  |
| 3. | Моносахариды и их функции | 1 час | + |  |  |  |
| 4. | Олигосахариды и их функции | 1 час | + |  |  |  |
| 5. | Полисахариды и их функции | 1 час | + |  |  |  |
| 6. | Строение белковой молекулы | 1 час | + |  |  | тест |
| 7. | Уровни организации белков | 1 час | + |  |  |  |
| 8. | Биологические функции белков (белки – ферменты) | 1 час |  | + |  |  |
| 9. | Биологические функции белков  (белки – регуляторы физиологических процессов) | 1 час | + |  |  |  |
| 10. | Биологические функции белков (белки – транспортеры, белки-средства защиты организма) | 1 час | + |  |  |  |
| 11. | Двигательная, строительная, энергетическая функции белков | 1 час | + |  |  |  |
| 12. | Повторение материала по теме «Органические вещества клетки» | 1 час |  |  | + |  |
| III | Структура и физико-химические функции нуклеиновых кислот |  |  |  |  |  |
| 13. | История открытия нуклеиновых кислот | 1 час | + |  |  |  |
| 14. | Правило Чаргаффа. Сущность принципа комплементарности | 1 час | + |  |  |  |
| 15. | Биологические полимеры: нуклеиновые кислоты - ДНК | 1 час | + | + |  |  |
| 16. | Биополимерная молекула – РНК | 1 час | + |  |  |  |
| 17. | Сравнительная хорактеристика ДНК и РНК | 1 час |  |  | + | тест |
| 18. | АТФ | 1 час | + |  |  |  |
| 19. | Значение АТФ | 1 час | + |  |  |  |
| IV | Функционирование макромолекул в клетке |  |  |  |  |  |
| 20. | Генетическая информация | 1 час | + |  |  |  |
| 21 | Репликация ДНК | 1 час | + |  |  |  |
| 22. | Транскрипция | 1 час | + |  |  |  |
| 23. | Генетический код и его свойства | 1 час | + |  |  |  |
| 24. | Решение задач | 1 час |  | + |  |  |
| 25. | Биосинтез белков | 1 час | + |  |  |  |
| 26. | Биосинтез белков | 1 час | + |  |  |  |
| 27. | Решение задач | 1 час |  | + |  |  |
| 28. | Генная инженерия | 1 час | + |  |  |  |
| 29. | Этапы развития генной инженерии | 1 час | + |  |  |  |
| 30. | Методы генной инженерии | 1 час | + |  |  |  |
| 31. | Повторение материала по теме «Функционирование макромолекул в клетке» | 1 час |  |  | + | Дидактические карточки |
| 32. | Заключительное занятие «Работа с КИМ» | 1 час |  |  | + |  |
| 33. | Заключительное занятие «Работа с КИМ» | 1 час |  |  | + |  |
| 34 | Резервное занятие 1 |  |  |  |  |  |
| 35 | Резервное занятие 2 |  |  |  |  |  |
|  | Всего : | 35 | 25 | 3 | 5 | 3 |

В основу элективного курса положены принципы: углубления и систематизации знаний, полученных при изучении основного курса. Большое внимание уделяется изучению вопросов Цитологии (сложность восприятия материала, опережение программы по химии), решение задач по молекулярной биологии, генетике. Изучению вопросов охраны видов, экосистем, биосферы.

Конечная цель курса – помочь становлению научного мировоззрения, выработке ценностных ориентаций по отношению к природе, привитию навыков культуры поведения и ответственного отношения к природе, выбору профессии.

**ЛИТЕРАТУРА**

1, Антонов В. Ф. Липиды и полная проницаемость мемб­ран.—М.: Наука, 1.982.

2. Владимиров 10. А. Физико-химические основы фотобиологических процессов.— М.: Наука, 1982.

3. Дубинин Н. П. Новое в современном генетике,— М • Наука, 1980.

4. Ф р а л к Г. М. Биофизика живой клетки.— М.: Наука, 1982.

5. Франк-Каменский М. Д. Самая главная молекула.— М.: Наука, 1983.

1. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., «Основы биологии», курс для самообразования, 1992г.
2. Мамонтов С.Г., Захаров В.Б., «Общая биология», учебное пособие. – М.: «Высшая школа»,1986.
3. Пономарева И.Н. Экология. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 272 с.
4. Реймерс Н.Ф., «Популярный биологический словарь», 1991 г
5. Грин Я, Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т. 1—3. М-Мир, 1990.

**ГОМЕОСТАЗ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ И МЕХАНИЗМЫ ЕГО СОХРАНЕНИЯ**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Предлагаемый курс предназначен для учащихся профильных 10-11 классов средних школ, гимназий, лицеев. Курс рассчитан на 30 часов, по 1 часу в неделю. В содержание включён материал о механизмах, позволяющих поддерживать постоянство состава внутренней среды на клеточном, тканевом и организменном уровнях.

**Цель** курса: расширение, углубление и интеграция знаний о физиологии клеток, тканей, организмов, так как в школьном курсе биологии вопросы гомеостаза рассматриваются неглубоко, уделя­ется крайне мало времени на изучение механизмов гомеостаза на клеточном уровне, вообще не говорится о гомеостазе у растений, нет четкого разделения на биохимические, физиологические и по­веденческие механизмы поддержания гомеостаза.

Изучение данного курса способствует целенаправленной подго­товке старшеклассников к сдаче ЕГЭ по биологии и поступлению в высшие учебные заведения медицинского, экологического, сельско­хозяйственного и физкультурного профилей; поможет определить правильность предварительного профессионального выбора; послу­жит источником дополнительной информации для увлечённых био­логией учащихся, стремящихся к получению разносторонних знаний.

**Задачи курса:**

1) Сформировать у учащихся научное понимание роли посто­янства внутренней среды (гомеостаза) в обмене веществ и формиро­вании приспособленности организмов к факторам среды.

2) Научить комплексному и интегрированному подходу к изу­чению механизмов гомеостаза.

**Планируемые результаты Учащиеся должны:**

**•** знать и уметь характеризовать механизмы гомеостаза на кле­точном, тканевом и организменном уровнях;

• обосновывать роль органов и систем органов в поддержании постоянства состава внутренней среды (связь строения с выпол­няемой функцией);

• уметь находить нужный материал, систематизировать допол­нительную информацию при подготовке к семинарским занятиям и при подготовке проекта;

• владеть терминологией и знать основные понятия **в области** биохимии, физиологии клеток, тканей, организмов.

**Основные формы и методы изучения курса:**

1) школьная лекция, где предусматривается крупноблочное обобщённое изложение материала, раскрытие основных позиций;

2) семинарские занятия, в ходе которых происходит осмысле­ние, расширение, детализация материала с использованием группо­вой и индивидуальной форм работы учащихся, закрепляется уме­ние анализировать, обобщать, делать выводы;

3) проектная деятельность. Предусматривает подведение ито­гов изучения проблем гомеостаза, выступление на заключительной конференции. Работа над проектом наиболее полно позволяет про­явить интеллектуальные способности учащихся, продемонстриро­вать уровень овладения ими знаниями и умениями, способность к самообразованию и самоорганизации;

4) лабораторные работы и опыты позволяют научиться наблю­дать, фиксировать, объяснять, делать выводы по результатам на­блюдений.

**Содержание курса**

**введение (1 Ч)**

Понятия: «внутренняя среда организма», «гомеостаз». Рабо­ты К. Бернара и У. Кеннона. Элементы теории управления. Прин­цип прямой и обратной связи, её виды. Возникновение внутренней среды в филогенезе. Современное понятие гомеостаза. Регуляция гомеостаза.

Демонстрациясхем**,** иллюстрирующих основные компоненты системы управления, гомеостатическую систему управле­ния.

**Клеточные механизмы саморегуляции (4-5 Ч)**

Понятия: фосфолипиды и их роль в формировании биологи­ческих мембран. Мембранные белки, их свойства. Барьерная функ­ция биологических мембран. Транспорт низкомолекулярных ве­ществ через мембраны.

Транспорт веществ через мембраны по градиенту концентра­ции. Простая диффузия, облегчённая диффузия. Транспорт веществ через мембраны против градиента концентрации и его потребности в энергии. Роль АТФ. Активный и вторично-активный транспорт. Фаго- и пиноцитоз.

Внутриклеточный метаболизм. Гипотеза Ф. Жакоба - Ж. Моно. Виды генов: регулятор, репрессор, оператор, оперон, промотор. Индукция, репрессия ферментов. Межклеточная (тканевая) жид­кость. Состав тканевой жидкости у птиц и млекопитающих. Меха­низмы его регуляции.

Демонстрация таблиц, схем: строение молекулы фосфолипида, строение слоев биологических мембран; схема, ил­люстрирующая механизм белкового синтеза согласно гипотезе Жа­коба - Моно.

Опыт «Значение постоянства солевого состава плазмы крови».

Лабораторная работа № 1 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука».

физиологические механизмы саморегуляции (5-6 Ч)

Понятия: регуляция содержания дыхательных газов в крови. Регуляция уровня метаболитов (глюкозы) в крови.

Регуляция ритмов сердца и кровяного давления. Роль вегета­тивной нервной системы в регуляции сердечного ритма и кровяно­го давления.

Механизмы защиты от инфекций. Барьерная роль кожи. Кле­точный и гуморальный иммунитет. Механизмы заживления ран, свёртывания крови.

Демонстрация схем механизмов, участвующих в регу­ляции содержания дыхательных газов и уровня глюкозы в крови.

Опыты по задержке дыхания после глубокого вдоха и глубоко­го выдоха.

Лабораторная работа № 2 «Определение частоты ды­хания и пульса до и после физической нагрузки».

**терморегуляция *(5-6* ч)**

Понятия: тепло как экологический фактор. Влияние темпе­ратуры на рост и распространение растений. Адаптация растений к низким и высоким температурам. Влияние температуры на рост и распространение животных. Пойкилотермные (эктотермные) и гомойотермные (эндотермные) животные. Способы теплообмена ме­жду организмом и окружающей средой (излучение, конвекция, те­плопроводность, испарение).

Регуляция температуры тела у водных и наземных эктотермных животных. Эндотермные организмы. Теплопродукция. Механизмы теплоотдачи у эндотермных животных. Тепловой баланс и роль гипоталамуса в его сохранении.

Поведенческие механизмы гомеостаза. Адаптация к экстре­мальным климатическим условиям. Правило К. Бергмана. Правило У. Аллена. Адаптация животных к жизни при низких и высоких температурах.

Демонстрация таблиц, иллюстрирующих правила Бергмана и Аллена.

Экскурсия «Изучение адаптации растений и животных леса (луга, степи) к высоким и низким температурам».

РОЛЬ ПЕЧЕНИ В ПОДДЕРЖАНИИ ГОМЕОСТАЗА (3 Ч)

Понятия: строение и функции печени. Углеводный обмен, белковый обмен, жировой обмен в печени.

Демонстрация схемы углеводного обмена.

экскреция и осморегуляция (5 Ч)

**Понятиям значение** экскреции и осморегуляции. Экскреция у растений. Экскреция у животных. Азотистые экскреты (аммиак, мочевина, мочевая кислота и др.).

Осморегуляция. Механизмы осморегуляции. Осморегуляция у растений (гидрофиты, галофиты, мезофиты, ксерофиты).

Механизмы экскреции (ультрафильтрация, избирательная реасорбция, секреция).

Влияние окружающей среды на экскрецию и осморегуляцию.

Демонстрация гербарных образцов растений, изображений животных различных биотопов.

РОЛЬ ПОЧЕК В ЭКСКРЕЦИИ И ОСМОРЕГУЛЯЦИИ (3 Ч)

Понятия: строение и функции почек. Основные принципы работы почек (процессы: ультрафильтрация, избирательная реасорбция, секреция; механизмы: активный транспорт, избирательная проницаемость, пассивная диффузия и осмос, гормональная регу­ляция).

Образование первичной и вторичной мочи. Гуморальная регу­ляция водного и солевого баланса крови. Регуляция рН крови.

Демонстрация таблиц, схем, иллюстрирующих строение почек, механизмов реабсорбции и фильтрации.

**заключение (1 ч)**

Итоговая конференция по проектной деятельности «Роль гомеостаза в обмене веществ и формировании приспособ­ленности организмов к факторам среды».

**Календарно -тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование тем курса | Всего часов | В том числе | | | |
| теория | практика | | экскурсии |
| **1** | **Введение** | **1** | 1 |  | |  |
| **2** | **Клеточные механизмы саморегуляции** | **4-5** | *1.Барьерная функция биологических мембран*  *2. Транспорт веществ через мембраы.*  *3.Внутриклеточный метаболизм. Гипотеза Ф Жакоба – Ж Моно.*  *4.Межклеточная (тканевая) жидкость. Механизм регуляции* | | Л. р. № 1 «Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука» |  |
| **3** | **Физиологиче­ские механизмы регуляции** | **5-6** | *1.Физиологические механизмы регуляции.*  *2.Регуляция ритмов сердца и давления. Роль вегетативной нервной системы.*  *3.Механизм защиты от инфекций.Барьерная роль кожи.*  *4.Клеточный, гуморальный иммунитет* | | Л. р. №2 «Определение частоты ды­хания и пульса до и после физической нагрузки».  1 - семинар  1 - подготовка проекта |  |
| **4** | **Терморегуляция** | **5-6** | *1-2 Тепло как экологический фактор.*  *Адаптация растений, животных к низким и высоким температурам.*  *3. Способы теплообмена ме­жду организмом и окружающей средой*  4. *Регуляция температуры тела. Теплопродукция.*  *Тепловой баланс и роль гипоталамуса в его сохранении.*  *5.Поведенческий механизмы гомеостаза.* | | 2  Теплопродукция.  Тепловой баланс | 1  Экскурсия «Изучение адаптации растений и животных леса (луга, степи) к высоким и низким температурам». |
| **5** | **Роль печени в поддержании гомеостаза** | **3** | *2ч .Строение и функции печени. Углеводный обмен, белковый обмен, жировой обмен в печени* | | 1.Схемы углеводного обмена |  |
| **6** | **Экскреция и осморегуляция** | **5** | 1*.**Понятиям значение экскреции и осморегуляции. Экскреция у растений. Экскреция у животных*  *2. Осморегуляция. Механизмы осморегуляции*  *3. Механизмы экскреции (ультрафильтрация, избирательная реасорбция, секреция).* | | 1 - семинар  1 - подготовка проекта |  |
| **7** | **Роль почек в экскреции и осморегуляции** | **3** | *1.Понятия: строение и функции почек. Основные принципы работы почек*  *2.Образование первичной и вторичной мочи. Гуморальная регу­ляция водного и солевого баланса крови. Регуляция рН крови.* | | 1. Демонстрация таблиц, схем, иллюстрирующих строение почек, механизмов реасорбции и фильтрации. |  |
| **8** | **Заключение** | **1** |  | | 1 |  |

**Темы проектов:**

Что такое белки теплового шока.

* Выявление экологически опасных веществ и факторов в быту.
* Мутанты – кто они?
* Экологически чистое жилье.
* Влияние шума на регуляторные системы организма.
* Влияние курения на заболеваемость курильщиков и членов их семей.
* Влияние пищевых добавок, что означают их индексы?

**Рекомендуемая литература**

1. *Антонов, В. Ф.* Мембранный транспорт // Соросовский образова­тельный журнал, 1997, № 6. - С. 14-20.

2. *Биология 1* под ред. проф. Ярыгина. - М.: Медицина, 2001.

3. *Болдырев, А. А.* Введение в биохимию мембран. - М.: Высшая шко­ла, 19Я6.

4. *Вилли, К., Детъе, В.* Биология. - М.: Мир, 1974.

5. *Грин, Н., Стаут, У., Тейлор, Д.* Биология. - Т. 1-3. - М.: Мир, 2001.

6. *Левицкий, Д. О.* Кальций и биологические мембраны. - М.: Высшая школа, 1990.

7. *Мамонтов, С. Г.* Биология для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа,2003.

8. *Одум, Ю.* Экология. - Т. 1-2. - М.: Мир, 1986.