

«Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Казацкая средняя общеобразовательная школа
Яковлевского городского округа»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «Казацкая СОШ»
Минаев Е.С.
№ 13/001 от «29» 08 2024 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА**
«Молекулярные основы физиологии и фармакологии»
Срок реализации 1 год
Возраст обучающихся 15-16 лет
(обучающиеся 9 класса)

Учитель биологии:
Касторная Анна Ивановна

с. Казацкое 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
«Молекулярные основы физиологии и фармакологии»

Тип программы: дополнительное образование;

Направленность объединения дополнительного образования:

Естественнонаучное

Автор программы: Воронина Е.Н., к.б.н., доцент КЕН СУНЦ НГУ, с.н.с. ИХБФМ
СОРАН

от « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____

председатель: **Минаев Е.С.**

Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» для обучающихся 9 классов составлена на основе рабочей программы курса внеурочной деятельности «Биология 5-9 класс. Проектно-исследовательская деятельность» модуль «Молекулярные основы физиологии и фармакологии».

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

- естественнонаучное

Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.

В ее основу положено системное, поэтапное ознакомление с вопросами по молекулярной биологии, физиологической биохимии, фармакологии и другим аспектам. Курс включает теоретические занятия и практические занятия в современной лаборатории биотехнологий.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.

Актуальность и назначение программы. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, ориентирована на обеспечение индивидуальных потребностей обучающихся и направлена на достижение планируемых результатов освоения программы основного общего образования с учетом выбора участниками образовательных отношений курсов внеурочной деятельности. Это позволяет обеспечить единство обязательных требований ФГОС во всем пространстве школьного образования: не только на уроке, но и за его пределами.

Актуальность реализации данной программы обусловлена самой особенностью проектно-исследовательской деятельности. Эта деятельность лежит в основе познавательного интереса ребенка, является залогом умения планировать любые действия и важным условием успешной реализации идей. Любые изменения современного общества связаны с проектами и исследованиями – в науке, творчестве, бизнесе, общественной жизни. Поэтому важным элементом развития личности обучающегося является формирование основных навыков проектно-исследовательской деятельности.

Реализация данной программы содействует конкретизации принципов физиологии, способствует пропаганде биологических знаний, обучающиеся начинают с большей ответственностью относиться к себе, к окружающим людям, к окружающей среде.

Для полного учета потребностей учащихся в программе используется

дифференцированный подход, что стимулирует учащегося к увеличению потребности в индивидуальной, интеллектуальной и познавательной деятельности и развитию научно-исследовательских навыков. Программа станет востребованной в первую очередь школьниками, которые имеют стойкий интерес и соответствующую мотивацию к изучению предметов естественно-научного цикла, естественным наукам и технологиям.

В подростковом возрасте учащиеся проявляют свою заинтересованность в той или иной области знаний, научном направлении или профессиональной деятельности. Таким образом происходит формирование познавательной и профессиональной составляющей личности, помогает учащемуся в определении будущего жизненного пути и в профессиональном выборе после окончания школы.

Подобного рода заинтересованность стимулирует постоянное желание школьника к познанию нового, расширению и углублению соответствующих знаний, и получению новых в том числе практических навыков, а также мотивирует учащегося на профориентацию.

Программа нацелена на помощь ребенку в освоении основ организации и осуществления собственной проектно-исследовательской деятельности, а также в приобретении необходимого опыта для работы над индивидуальным исследованием или проектом. Программа поможет школьнику в более глубоком изучении интересующей его области естественных наук, а также в приобретении важных социальных навыков, необходимых для продуктивной социализации и формирования гражданской позиции:

- навыка самостоятельного решения актуальных исследовательских или практических задач, включающего в себя умение видеть и анализировать проблемы, нуждающиеся в решении, умение детально прорабатывать и реализовывать способы работы с ними, умение планировать собственную работу и самостоятельно контролировать свое продвижение к желаемому результату;

- навыка генерирования и оформления собственных идей, облечения их в удобную для распространения форму;

- - навыка уважительного отношения к чужим взглядам и идеям, оформленным в работах других людей, других авторов – владельцев интеллектуальной собственности;

- навыка публичного выступления перед большой аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения, ответов на вопросы сверстников и взрослых, убеждения других в своей правоте, продвижения своих идей;

- навыка работы со специализированными компьютерными программами, лабораторным оборудованием, техническими устройствами, библиотечными фондами и иными ресурсами, с которыми может быть связана проектно-исследовательская деятельность школьника.

Кроме того, работа школьника над проектом или исследованием будет

способствовать и развитию его адекватной самооценки.

Цель дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

Цель программы: Формирование целостного представления об основных механизмах действия лекарственных препаратов.

Задачи программы:

личностные:

– развить мотивацию к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

Метапредметные:

– овладеть навыками постановки научной проблемы и формулировки цели к научной работе;

– овладеть навыкам правильной постановке эксперимента;

– обучить работе с текстом, анализу и оценке информации, структурированию материала;

– получить навыки дискуссии и аргументации и собственной позиции.

Предметные:

Приобрести знания о:

- биохимических основах строения организма человека

- молекулярных основах строения организма человека

- причинах развития заболеваний систем органов

- принципах действия фармакологических препаратов.

Овладеть навыками:

- микроскопирования и анализа гистологических препаратов и электронных микрофотографий

- соблюдения мер профилактики заболеваний

Компетенции дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.

Рабочая программа разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания, учитывает психолого-педагогические особенности данных возрастных категорий. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, социальное развитие ребенка. Это проявляется:

в приоритете личностных результатов реализации программы внеурочной деятельности, нашедших свое отражение и конкретизацию в примерной программе воспитания;

в возможности комплектования разновозрастных групп для организации профориентационной деятельности школьников, воспитательное значение которых отмечается в примерной программе воспитания;

в интерактивных формах занятий для школьников, обеспечивающих

большую их вовлеченность в совместную с педагогом и другими детьми деятельность и возможность образования на ее основе детско-взрослых общностей, ключевое значение которых для воспитания подчеркивается примерной программой воспитания.

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы. 14-15 лет.

Сроки реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы 1 учебный год.

Формы занятий:

теоретические блоки, отработка коллективных навыков общения и взаимодействия, практические блоки с выполнением элементами исследовательской и проектной деятельности, самодиагностика, групповые дискуссии.

Режим занятий:

- периодичность: 1 час в неделю продолжительностью 40 минут
- общее количество – 34 часа.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

занятия раскрывающие планирование практической и исследовательской деятельности, проблемно-ценностное общение, мини-лекция, мини-дискуссия, экологические игры и диагностики.

Данная программа рассчитана на работу со школьниками 9 классов. Педагогу важнее акцентировать свое внимание не столько на качестве результата проекта или исследования, сколько на том, чтобы учащийся получал знания в том числе и через выполнение практического задания, делал выводы и умозаключения на основании своего исследования, учился сравнивать его результаты с теоретическим материалом и исследованиями других школьников. Таким образом, школьник освоит основы проектно-исследовательской деятельности и приобретет навык критического отношения к материалу.

Работа с одаренными детьми

- Постоянно стимулировать их познавательную активность.
- Поощрять или организовывать знакомство с материалом, который обычно не включается в стандартный учебный план.
- Формировать большую мыслительную гибкость в отношении используемых материалов, времени и ресурсов.
- Предъявлять более высокие требования к самостоятельности и целеустремленности в решении задач.
- Стремиться осуществлять учебный процесс в соответствии с познавательными потребностями, а не заранее установленной жесткой последовательности.

Работа с одаренными детьми предусматривает внутреннюю дифференциацию, использование лично-ориентированных методов обучения,

тренинги, исследовательские и творческие задания. Во внеурочной деятельности предполагается привлечение ребят к участию в конкурсах, турнирах, интерактивных играх и т.д.

Работа со слабоуспевающими учениками

При работе со слабоуспевающими учащимися предусмотрено использование следующих приемов, методов и форм работы:

- Выявление слабоуспевающих через наблюдения, анализ психологической диагностики в начале учебного года.
- Применение заданий различной степени трудности.
- Работа в парах переменного состава, работа в группах, взаимообучение.
- Использование экспресс-диагностик.
- Индивидуальные задания с применением карточек-инструкций.
- Карточки-задания на дом.
- Индивидуальные и групповые консультации.
- Использование межпредметных связей.
- Самостоятельная работа. Индивидуальная домашняя работа.
- Работа с учебной, дополнительной литературой.
- Разработка мультимедийных презентаций, творческих проектов, рефератов.
- Использование интерактивных занятий.

Планируемая результативность курса

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижения школьниками следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты:

В сфере гражданского воспитания: готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.

В сфере патриотического воспитания: отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки.

В сфере духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры; понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии.

В сфере эстетического воспитания: понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности.

В сфере физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая

активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде; сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием.

В сфере трудового воспитания: активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией.

В сфере экологического воспитания: ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

В сфере понимания ценности научного познания: ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой; понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения; развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности.

В сфере адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды: адекватная оценка изменяющихся условий; принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации; планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

Метапредметные результаты:

В сфере овладения универсальными учебными познавательными действиями:

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

- самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;
- формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей биологического объекта (процесса) изучения,
- причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;
- находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

В сфере овладения универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;
- выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
- понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
- в ходе диалога и/или дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;
- принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
- уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
- планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);
- выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального

интеллекта школьников.

В сфере овладения универсальными учебными регулятивными действиями:

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;
- вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям. Эмоциональный

интеллект:

- различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
- выявлять и анализировать причины эмоций;
- ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
- регулировать способ выражения эмоций.
- Принятие себя и других;
- осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
- признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;

- осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
- овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности), и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

Предметные результаты освоения программы В познавательной (интеллектуальной) сфере:

– приобретение опыта использования методов биологической науки с целью изучения биологических объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов;

– формирование умения интегрировать биологические знания со знаниями из других учебных предметов (физики, химии, географии, истории, обществознания и т. д.);

– формирование умений решать учебные задачи биологического содержания, выявлять причинно-следственные связи, проводить качественные и количественные расчеты, делать выводы на основании полученных результатов;

– формирование умения планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;

– формирование интереса к углублению биологических знаний (предпрофильная подготовка и профессиональная ориентация) и выбору биологии как профильного предмета на ступени среднего полного образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, психологии, ветеринарии, сельского хозяйства;

– владение навыками работы с информацией естественно-научного содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

– умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов; интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, пищевой промышленности, психологии, искусства, спорта - иметь четкие представления о материалистической сущности геномов живых организмов и регуляцию их работы;

– знание основных факторов окружающей среды, влияющих на развитие и существование живых организмов, адаптаций к факторам окружающей среды;

– знание основных подходов биотехнологии, использования ее

достижений в современной жизни человека, особенности использования живых организмов для производственных нужд человека;

– знание основных подходов селекции и биотехнологии культурных растений, характеризовать генетически модифицированные растения, оперировать понятиями, гибридизация, отдаленная гибридизация, искусственный отбор, гетерозис, трансформация, мутагенез, генетическое редактирование;

– понимание молекулярных механизмов реализации наследственной информации и умение свободно оперировать основными понятиями молекулярной биологии и ее современных направлений — геномики, метагеномики, протеомики;

– знание основных заболеваний человека, механизмов их развития, способах их диагностики и лечения;

– формирование умения использовать понятийный аппарат и символический язык генетики, грамотное применение научных терминов, понятий, теорий, законов для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов, позволяющих заложить фундамент научного мировоззрения.

В ценностно-ориентационной сфере:

– знание, что применение современных технологий молекулярной биологии позволяет успешно решать такие злободневные проблемы, как охрана окружающей среды, сохранение здоровья человека, контроль и восстановление экосистем.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов		Всего	Формы контроля
		Теория	Практика		
1	Тема 1. Физиологическая химия	7,5	2,5	10	Опрос, выполнение практических заданий
2	Тема 2. Молекулярная биология.	7	3	10	Опрос, выполнение практических заданий
3	Тема 3. Фармакология	10,5	3,5	14	Опрос, выполнение практических заданий
	Итого	25	9	3	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

№ п/п	Дата		Программный материал	Кол- во часов	Форма проведения	
	План	Факт			теория	практика
Раздел 1. Физиологическая химия – 10ч.						
1			Введение. Биогенные элементы: органогены: О, С, N, Н. Активные формы кислорода, их получение, нейтрализация.	1		1
2			Макроэлементы: процент содержания в организме, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Са ²⁺ - связывающие белки, депонирование кальция, регуляция уровня кальция в организме: гормоны почек. Mg – строение хлорофилла, его активация солнечной энергией.	1		1
3			Микроэлементы: в каких молекулах содержатся, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Последствия передозировки микроэлементами. Fe – усваиваемые типы соединений железа. Гемопротеины, гемоцианин, цитохромы. Cu – усвоение и транспорт меди. Белки, содержащие медь. Патологические синдромы Менке и Вильсона, связанные с метаболизмом меди.	1		1
4			Токсичные элементы Периодической системы для организма. Влияние недостатка макро и микроэлементов на живые организмы	1		1
5			Исследовательская работа № 1 по теме: «Количественная оценка содержания микроэлементов или витаминов в пищевых продуктах»	1		1
6			Жиры. Заболевания человека,	1		1

			связанные с нарушениями жирового обмена. Дислипидемии.			
7			Углеводы. Заболевания человека, связанные с нарушениями углеводного обмена. Сахарный диабет.	1	1	
8			Белки. Строение. Заболевания человека, связанные с нарушениями белкового обмена. Функции белков. Ферменты. Механизм действия. Классы ферментативных реакций. Коферменты. Практическое занятие №1 по теме: «Качественные реакции на органические молекулы». Практическое занятие № 2 по теме: «Денатурация белков» Практическое занятие № 3 по теме: «Изучение активности амилазы».	1	0,5	0,5
9			Витамины жирорастворимые, водорастворимые. Превращение витаминов в активные формы коферментов. Авитаминозы. Основные типы метаболических реакций. Биоэнергетические процессы. Гликолиз. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов. Окисление жирных кислот. Катаболизм аминокислот. Глюконеогенез. Синтез углеводов, белков, жиров. Метаболические заболевания. Практическое занятие № 4 по теме: «Решение задач на энергетический обмен».	1	0,5	0,5
10			Клетка. Понятие мембраны. Функции мембран. Виды транспорта в клетку. Мембранные органоиды. Заболевания связанные с нарушением работы мембранных органелл, болезни накопления. Типы контактов между клетками. Значение межклеточной	1	0,5	0,5

			коммуникации для здоровья организма. Практическое занятие № 5 по теме: «Диализ (клеточка траубе)». Ядро. Уровни упаковки хроматина. Хромосомные территории. Немембранные органоиды.			
Раздел 2.Молекулярная биология - 10ч						
11			Основные вехи развития молекулярной биологии.	1		1
12			Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Практическая работа «Выделение ДНК из банана». Практическая работа «Модель ДНК-оригами». Практическая работа № 1 по теме: «Определение качества препаратов ДНК с помощью спектрофотометрии» (при наличии оборудования).	1	0,5	0,5
13			Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления.	1		1
14			Принципы репликации. Практическая работа «Репликативная машина (игра-демонстрация)». Практическая работа № 2 по теме: «ПЦР (модель амплификация на бумаге)».	1	0,5	0,5
15			Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Принципы репарации.	1		1
16			Транскрипция. Практическая работа № 3 по теме: «Сила промотора».	1	0,5	0,5
17			Генетический код. Практическая работа № 4 по теме: «Решение задач на генетический код» Трансляция. Практическая работа № 5 по теме: «Фолдинг белков».	1	0,5	0,5
18			Организация генома вирусов Противовирусные средства,	1		1

			механизмы их действия.			
19			Организация генома бактерий Антибактериальные препараты. Исследовательская работа № 2 по теме: «Распространение антибиотикорезистентных бактерий»	1	0,5	0,5
20			Организация генома эукариот Геномное редактирование. Практическая работа № 6 по теме: «Работа в современных генетических базах данных. Проведение In silico анализа последовательностей генов».	1	0,5	0,5
Раздел 3. Фармакология – 14ч.						
21			Понятие о лекарствах. Принципы подхода к поиску новых лекарственных средств. Скрининг и его методы. Исследовательская работа № 3 по теме: «Эксперименты по определению токсичности веществ на артемидиях».	1	0,5	0,5
22			Пути введения ЛС. Фармакокинетика лекарственных веществ. Всасывание (абсорбция) лекарств. Основные механизмы всасывания. Транспорт лекарственных веществ. Гены и белки первой фазы биотрансформации. Пути выведения лекарств из организма. Экскреция и элиминация. Гены и белки второй фазы биотрансформации. Фармакодинамика. Главное и побочное, резорбтивное и местное, прямое, не прямое и рефлекторное действие.	1		1
23			Виды взаимодействия лекарств. Синергизм и антагонизм при	1		1

			совместном действии лекарственных веществ, их разновидности.			
24			Трансмембранный сигналинг. Типы клеточных рецепторов. Мембранные: ионные каналы, каталитические и сопряженные с G-белками; внутриклеточные: цитоплазматические и ядерные. Механизмы лиганд-рецепторного взаимодействия. Селективность (избирательность) действия, связь «химическая структура – фармакологическая активность веществ».	1		1
25			Фармакологической модуляции синаптической холинергической передачи. Молекулярный механизм действия и фармакологические свойства М-холиноблокаторов, ганглиоблокаторов и курареподобных средств. Фармакологическая регуляция активности адренергического синапса. Адреномиметики, адреноблокаторы, симпатолитики. Практическая работа № 7 по теме: «Влияние адреналина на сердечные сокращения (программное обеспечение)».	1	0,5	0,5
26			Молекулярная фармакология антиаллергических средств. Гистаминовые рецепторы: типы, молекулярная организация. Стабилизаторы мембран тучных клеток: молекулярный механизм действия, особенности клинического применения, точки приложения действия ингибиторов липидных медиаторов.	1		1
27			Механизм действия и применение	1	0,5	0,5

		<p>препаратов, стимулирующих процессы иммунитета.</p> <p>Фармакологическая характеристика интерлейкинов: получение, механизм действия, применение.</p> <p>Основы патофизиологии острофазового ответа, медиация воспаления. Молекулярный механизм противовоспалительного действия глюкокортикостероидов, нестероидных противовоспалительных средств.</p> <p>Практическая работа № 8 по теме: «Гистологические препараты иммунной системы».</p>			
28		<p>Понятие о наркозе и наркотических препаратах. Клеточный и нервный наркоз. Фармакологическая характеристика отдельных групп наркотических средств.</p> <p>Последовательность действия на центральную систему.</p> <p>Практическая работа № 9 по теме: «Гистологические препараты нервной системы».</p>	1	0,5	0,5
29		<p>Физиологический сон; фазы сна. Виды нарушений сна Понятие о медикаментозном сне и снотворных препаратах (гипнотиках).</p>	1	1	
30		<p>Молекулярные аспекты ноцицепции. Опиатные рецепторы, их типы. Энкефалины и эндорфины - эндогенные лиганды опиатных рецепторов.</p>	1	1	
31		<p>Антипсихотическое действие, влияние на функцию экстрапирамидной системы, эмоциональную сферу, рвотный центр, артериальное давление, центр терморегуляции.</p>	1	1	

32			Молекулярные механизмы действия нейрорептиков, влияние на дофаминовые, серотониновые, адрено- и гистаминовые рецепторы, их действие на клеточные мембраны, на депонирование тканевых моноаминов.	1		1
33			Потенциал- зависимые натриевые каналы как мишени действия местных анестетиков. Способы ингибирования потенциал- зависимых натриевых каналов местными анестетиками. Практическая работа № 10 по теме: «Карта экспрессии дофаминовых и серотониновых рецепторов в мозге мышей».	1	0,5	0,5
34			Исследовательская работа № 4 по теме: «Поведенческие тесты на рыбках <i>Danio rario</i> . Светло- темная камера». Исследовательская работа № 5 по теме: «Поведенческие тесты на рыбках <i>Danio rario</i> . Открытое поле». Исследовательская работа № 6 по теме: «Поведенческие тесты на рыбках <i>Danio rario</i> . Стайное поведение».			1

Информационные ресурсы программы

<https://urok.apkpro.ru/>

<https://uchebnik.mos.ru/>

<https://urok.apkpro.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль «Молекулярные основы физиологии и фармакологии» 9 класс (68 часов)

1. Физиологическая химия. (10 часов)

Введение. Биогенные элементы: органогены: О, С, N, H. Активные формы кислорода, их получение, нейтрализация.

Макроэлементы: процент содержания в организме, выполняемая функция,

содержание в продуктах питания. Ca^{2+} - связывающие белки, депонирование кальция, регуляция уровня кальция в организме: гормоны почек. Mg – строение хлорофилла, его активация солнечной энергией.

Микроэлементы: в каких молекулах содержатся, выполняемая функция, содержание в продуктах питания. Последствия передозировки микроэлементами. Fe – усваиваемые типы соединений железа. Гемопротейны, гемоцианин, цитохромы. Cu – усвоение и транспорт меди. Белки, содержащие медь. Патологические синдромы Менке и Вильсона, связанные с метаболизмом меди.

Токсичные элементы Периодической системы для организма. Влияние недостатка макро и микроэлементов на живые организмы.

Исследовательская работа «Количественная оценка содержания микроэлементов или витаминов в пищевых продуктах»

Жиры. Заболевания человека, связанные с нарушениями жирового обмена.

Дислипидемии.

Углеводы. Заболевания человека, связанные с нарушениями углеводного обмена. Сахарный диабет.

Белки. Строение. Заболевания человека, связанные с нарушениями белкового обмена. Функции белков. Ферменты. Механизм действия. Классы ферментативных реакций. Коферменты. Практическое занятие «Качественные реакции на органические молекулы». Практическое занятие «Денатурация белков» Практическое занятие «Изучение активности амилазы».

Витамины жирорастворимые, водорастворимые. Превращение витаминов в активные формы коферментов. Авитаминозы.

Основные типы метаболических реакций. Биоэнергетические процессы. Гликолиз. Цикл Кребса. Цепь переноса электронов. Окисление жирных кислот. Катаболизм аминокислот. Глюконеогенез. Синтез углеводов, белков, жиров. Метаболические заболевания. Практическое занятие «Решение задач на энергетический обмен».

Клетка. Понятие мембраны. Функции мембран. Виды транспорта в клетку.

Мембранные органоиды. Заболевания связанные с нарушением работы мембранных органелл, болезни накопления. Типы контактов между клетками. Значение межклеточной коммуникации для здоровья организма. Практическое занятие «Диализ (клеточка траубе)».

Ядро. Уровни упаковки хроматина. Хромосомные территории.

Немембранные органоиды.

2. Молекулярная биология. (10 часов)

Основные вехи развития молекулярной биологии.

Нуклеиновые кислоты. Основные принципы строения. Практическая работа «Выделение ДНК из банана». Практическая работа «Модель ДНК-оригами». Практическая работа «Определение качества препаратов ДНК с помощью спектрофотометрии» (при наличии оборудования).

Матричные синтезы. Репликация – основа клеточного деления. Принципы репликации. Практическая работа «Репликативная машина (игра-демонстрация)». Практическая работа «ПЦР (модель амплификация на бумаге)».

Мутации. Что вызывает изменения в строении ДНК. Принципы репарации. Транскрипция. Практическая работа «Сила промотора».

Генетический код. Практическая работа «Решение задач на генетический код» Трансляция. Практическая работа «Фолдинг белков».

Организация генома вирусов Противовирусные средства, механизмы их действия.

Организация генома бактерий Антибактериальные препараты. Исследовательская работа «Распространение антибиотикорезистентных бактерий» Организация генома эукариот Геномное редактирование. Практическая работа «Работа в современных генетических базах данных. Проведение In silico анализа последовательностей генов».

3. Фармакология (14 часов)

Понятие о лекарствах. Принципы подхода к поиску новых лекарственных средств. Скрининг и его методы. Исследовательская работа «Эксперименты по определению токсичности веществ на артемидиях».

Пути введения ЛС. Фармакокинетика лекарственных веществ. Всасывание (абсорбция) лекарств. Основные механизмы всасывания. Транспорт лекарственных веществ. Гены и белки первой фазы биотрансформации. Пути выведения лекарств из организма. Экскреция и элиминация. Гены и белки второй фазы биотрансформации. Фармакодинамика. Главное и побочное, резорбтивное и местное, прямое, не прямое и рефлекторное действие.

Виды взаимодействия лекарств. Синергизм и антагонизм при совместном действии лекарственных веществ, их разновидности.

Трансмембранный сигналинг. Типы клеточных рецепторов. Мембранные: ионные каналы, каталитические и сопряженные с G-белками; внутриклеточные: цитоплазматические и ядерные. Механизмы лиганд-рецепторного взаимодействия. Селективность (избирательность) действия, связь «химическая структура – фармакологическая активность веществ».

Фармакологической модуляции синаптической холинергической передачи. Молекулярный механизм действия и фармакологические свойства М-холиноблокаторов, ганглиоблокаторов и курареподобных средств. Фармакологическая регуляция активности адренергического синапса. Адреномиметики, адреноблокаторы, симпатолитики. Практическая работа

«Влияние адреналина на сердечные сокращения (программное обеспечение)».

Молекулярная фармакология антиаллергических средств. Гистаминовые рецепторы: типы, молекулярная организация. Стабилизаторы мембран тучных клеток: молекулярный механизм действия, особенности клинического применения, точки приложения действия ингибиторов липидных медиаторов.

Механизм действия и применение препаратов, стимулирующих процессы иммунитета. Фармакологическая характеристика интерлейкинов: получение, механизм действия, применение. Основы патофизиологии острофазового ответа, медиация воспаления. Молекулярный механизм противовоспалительного действия глюкокортикостероидов, нестероидных противовоспалительных средств. Практическая работа «Гистологические препараты иммунной системы».

Понятие о наркозе и наркотических препаратах. Клеточный и нервный наркоз. Фармакологическая характеристика отдельных групп наркотических средств. Последовательность действия на центральную систему. Практическая работа «Гистологические препараты нервной системы».

Физиологический сон; фазы сна. Виды нарушений сна Понятие о медикаментозном сне и снотворных препаратах (гипнотиках).

Молекулярные аспекты ноцицепции. Опиатные рецепторы, их типы.

Энкефалины и эндорфины - эндогенные лиганды опиатных рецепторов.

Антипсихотическое действие, влияние на функцию экстрапирамидной системы, эмоциональную сферу, рвотный центр, артериальное давление, центр терморегуляции. Молекулярные механизмы действия нейрорептинов, влияние на дофаминовые, серотониновые, адрено- и гистаминовые рецепторы, их действие на клеточные мембраны, на депонирование тканевых моноаминов. Потенциал-зависимые натриевые каналы как мишени действия местных анестетиков. Способы ингибирования потенциал-зависимых натриевых каналов местными анестетиками. Практическая работа «Карта экспрессии дофаминовых и серотониновых рецепторов в мозге мышей». Исследовательская работа «Поведенческие тесты на рыбках *Danio rerio*. Светло-темная камера». Исследовательская работа «Поведенческие тесты на рыбках *Danio rerio*. Открытое поле». Исследовательская работа «Поведенческие тесты на рыбках *Danio rerio*. Стайное поведение».

Список используемой литературы:

1. Алексеев, В.И. Прикладная молекулярная биология / В.И. Алексеев, В.А. Каминский. - М.: КомКнига, 2005. - 200 с.
2. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов. - М.: Изд. МГУ, 2011. - 480 с.
3. Грин Д. Биология в 3-х томах / Стаут Н., Тейлор. – М: Лаборатория знаний, 1997. – 1464 с.
4. Кольман Ян Наглядная биохимия/ Рем Клаус-Генрих – М.: Лаборатория знаний, 2022г. – 510 с.
5. Мушкамбаров, Н.Н. Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. - Ереван: МИА, 2016. - 664 с.
6. Нельсон Дэвид Основы биохимии Ленинджера В 3 томах / Кокс Майкл. В 3 томах. – 703 с.

7. Степанов, В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. 3-е изд. / В.М. Степанов. - М.: Изд. МГУ, 2005. - 336 с.

8. Фаллер, Д.М. Молекулярная биология клетки. / Д.М. Фаллер, Д. Шилдс. - М.: Бином, 2011. - 256 с.