



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
Ресурсный центр «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса «Лабораторный практикум по химии»

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
10–11 КЛАСС

количество часов:

всего 68 часов;

в неделю 1

срок реализации: 2023-2024 учебный год.

Москва
2023 год

Содержание программы

[1.](#) 2

[2.](#) 5

[3.](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[4.](#) 10

[5.](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[6.](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

[7.](#) **Ошибка! Закладка не определена.**

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по курсу «Лабораторный практикум по химии» составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования; письма Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»; примерных учебных программ, утвержденных Министерством образования и науки Российской Федерации; основной образовательной программы среднего общего образования и учебного плана ресурсного центра «Московский Сеченовский Предуниверсарий». Она конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает примерное распределение учебных часов по основным разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

«Лабораторный практикум по химии» дополняет содержание учебного предмета «Химия» и позволяет реализовать наиболее сложные требования по предметным результатам освоения курса химии:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира;
- 2) понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- 4) умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;
- 5) готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 6) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 7) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- 8) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

- 9) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- 10) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- 11) сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 12) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.
- 13) сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности.

Изучение курса по выбору «Лабораторный практикум по химии» в кадетских классах Московского Сеченовского Предуниверсария направлено на достижение следующих целей:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции;
- выполнять лабораторные эксперименты;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность;
- ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации;
- сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- решения практических задач в повседневной жизни;
- предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- проведения исследовательских работ.

2. Общая характеристика курса

Развитие химической науки служит интересам общества, призвано улучшать жизнь человеку и решать проблемы, стоящие перед человеком и человечеством; следовательно, вещества нужно изучать, чтобы правильно и безопасно их применять.

Программа курса «Лабораторный практикум по химии» в 10-м классе способствует углублению и систематизации знаний обучающихся по органической химии, а в 11-м классе – общей и неорганической химии.

Главной целью курса является организация практической, познавательной, научно-исследовательской деятельности.

Содержание рабочей программы по курсу «Лабораторный практикум по химии» является логическим дополнением учебного предмета “Химия”, поэтому она разработана с опорой на учебный предмет “Химия” 10 – 11 кадетских классов.

Содержание рабочей программы структурировано по двум блокам:

1. Исследование органических веществ (теоретические основы органической химии);
2. Качественный и количественный анализы в химии (теоретические основы общей и неорганической химии).

Блок «Исследование органических веществ». Содержание блока включает представления о строении, свойствах и применении наиболее важных классов органических веществ (углеводородов, кислородсодержащих, азотсодержащих соединений). В курсе изучается органическая химия, теоретическую основу которой составляют современная теория строения органических соединений, показывающая единство химического, электронного и пространственного строения,

явления гомологии и изомерии, классификация органических соединений. Весь курс органической химии пронизан идеей зависимости свойств веществ от состава и их строения, от характера функциональных групп, а также генетических связей между классами органических соединений. Свойства веществ характеризуются с помощью совокупности тщательно отобранных химических реакций. Изучение химических свойств многих органических соединений предполагается в неразрывной связи с их медико-биологическими аспектами их использования. Максимальная профилизация предполагается при изложении химии природных соединений. Изучение химических свойств аминокислот иллюстрируется общими схемами важных биохимических реакций.

Блок «Качественный и количественный анализы в химии». В данном блоке отображены методы в основе которых химические реакции, используемые для целей качественного или количественного анализа, так называемые аналитические. Качественный анализ представляет собой совокупность химических, физико-химических и физических методов, применяемых для обнаружения элементов, и соединений, входящих в состав анализируемого вещества или смеси веществ. В качественном анализе используют легко выполнимые, характерные химические реакции, при которых наблюдается появление или исчезновение окрашивания, выделение или растворение осадка, образование газа и др.

Количественный анализ позволяет установить: количественные соотношения составных частей неизвестного индивидуального соединения, т.е. установить его формулу; содержание или концентрацию определяемого вещества в исследуемом образце; содержание всех или некоторых главных компонентов анализируемой смеси; содержание определенных форм того или иного элемента; содержание не главных компонентов смеси и т. д.

Уделено внимание составу и строению веществ, химическим процессам составляющим теоретическую основу курса. Обучающиеся приобретают современные знания (соответствующие уровню их понимания) о зависимости между строением веществ, их свойствами и применением, роли химии в решении экономических и экологических проблем. Химический анализ лежит в основе современного химико-технологического контроля и установления государственных стандартов. Таким образом, изучение курса формирует научную картину мира, развивает их творческий потенциал и способность приобретать знания в ходе собственной познавательной деятельности.

Лабораторный практикум по химии состоит из двух частей:

Часть 1. Исследование органических веществ

Часть 2. Качественный и количественный анализы в химии

10 класс

Часть I. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Техника безопасности в лаборатории химии

Практическая работа № 1. Простейшие операции с веществом в химической лаборатории

Практическая работа №2. Предварительные испытания органических веществ

Практическая работа №3. Определение физических констант органических соединений

Практическая работа №4. Методы очистки органических веществ

Практическая работа №5. Элементный анализ органических соединений

Практическая работа №6. Моделирование конформаций молекул органических соединений

Практическая работа №7. Получение и химические свойства предельных углеводородов (алканов)

Практическая работа №8. Получение и химические свойства непредельных углеводородов

Практическая работа №9. Идентификация одноатомных, многоатомных спиртов и фенолов на основе функционального анализа

Практическая работа №10. Идентификация альдегидов, карбоновых кислот и мыла на основе функционального анализа

Практическая работа №11. Идентификация нитросоединений и аминов на основе функционального анализа

Практическая работа №12. Идентификация аминокислот на основе функционального анализа

Практическая работа №13. Выделение и качественное обнаружение белков

Практическая работа №14. Идентификация углеводов на основе качественного анализа

Практическая работа №15. Идентификация полимеров

Практическая работа №16. Разделение смеси и определение аминокислот методом хроматографии на бумаге

11 класс.

Часть II. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗЫ В ХИМИИ

Практическая работа №17. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием. Калибровка мерной посуды.

Практическая работа №18. Качественные реакции катионов I и II аналитических групп

Практическая работа №19. Качественные реакции катионов III и IV аналитических групп

Практическая работа №20. Качественные реакции катионов V и VI аналитических групп

Практическая работа №21. Качественные реакции анионов I, II и III аналитических групп

Практическая работа №22. Качественное определение образца неизвестной соли

Практическая работа №23. Качественный анализ проб воды на ионы в растворе

Практическая работа №24. Титриметрическое определение карбонатной (временной) жесткости воды

Практическая работа №25. Растворение веществ в воде, приготовление растворов с заданной концентрацией

Практическая работа №26. Определение концентрации кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования

Практическая работа №27. Определение кислотности молока и молочных продуктов методом кислотно-основного титрования

Практическая работа № 28. Определение кислотности хлеба и хлебобулочных изделий

Практическая работа № 29. Качественное определение нитрат- и нитрит – ионов в продуктах питания

Практическая работа № 30. Определение массовой доли хлоридов в мясе и мясных продуктах

Практическая работа № 31. Йодометрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в фруктовых соках

Практическая работа № 32. Перманганатометрическое определение содержания железа в продуктах питания

3. Место учебного предмета в базисном учебном плане

В соответствии с Федеральным базисным учебным планом для образовательных учреждений Российской Федерации для профильного изучения химии в 10-11-х классах отводится 4 часа в неделю. Изучение предмета «Химия» осуществляется в объеме 68 часов.

Для изучения курса по выбору «Лабораторный практикум по химии» на этапе среднего общего образования отводится 68 часов:

10 класс – 34 часа (рекомендуется 2 часа раз в две недели);

11 класс – 34 часа (рекомендуется 2 часа раз в две недели).

4. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Лабораторный практикум по химии»

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

- российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее;
- гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
- сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

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

Межпредметные понятия:

- 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

Регулятивные УУД:

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

- 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:

- определять необходимые действия 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:

- 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;
- устанавливая 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 её решения:

- 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:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других учащихся 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

1. 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:

- 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;
- 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);
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

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

- 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;
- 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.

3. Смысловое чтение:

- 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;
- критически оценивать содержание и форму текста.

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

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций и прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды.

Коммуникативные УУД

1. 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 учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение:

- 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;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвинуть 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;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.).

Предметными результатами освоения выпускниками углубленного курса химии:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно- популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ.

5. Содержание учебного курса

Раздел I. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Введение в органическую химию. Органическое вещество. Элементный состав органических веществ. Взаимосвязь органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Способы отображения молекул: молекулярные и структурные формулы; шаростержневые и масштабные пространственные модели молекул. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры.

Алканы. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Алкены. Физические свойства алкенов. Алкины. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Арены. Классификация, строение, галогенпроизводных углеводородов. Способы получения галогенпроизводных углеводородов. Свойства, применение галогенпроизводных углеводородов.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Физические свойства спиртов. Химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и её применение для распознавания глицерина. Практическое применение этиленгликоля и глицерина. Фенол. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола. Фенол (карболовая кислота) и резорцин - сильные антисептические средства, противогрибковые препараты на их основе. Альдегиды. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства альдегидов. Токсичность альдегидов. Карбоновые кислоты. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Реакция этерификации и её обратимость. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Углеводы. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Химические свойства углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Идентификация органических соединений.

Амины. Физические свойства аминов. Амины как органические основания. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Аминокислоты и белки. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные

органические соединения. Биологическое значение α -аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков. Превращения белков пищи в организме.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул.

Раздел II. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗЫ В ХИМИИ

Аналитические химические реакции. В химическом анализе для обнаружения ионов используются практически все известные типы химических реакций. Типы аналитических реакций. Предел обнаружения. Условия проведения химических реакций. Систематический и дробный методы анализа. Техника эксперимента.

Общая характеристика аналитических групп катионов. Анализ смеси катионов 1 группы. Анализ смеси катионов 2 группы. Анализ смеси катионов 3 группы. Анализ смеси катионов 4 группы. Анализ смеси катионов 5 группы. Анализ смеси катионов 6 группы. Общая характеристика аналитических групп анионов. Анализ смеси анионов 1 группы. Анализ смеси анионов 2 и 3 групп. Анализ сухих солей. Применение физических и физико-химических методов в качественном анализе.

Методы количественного анализа (химические, физико-химических, физические, биологические). Статистическая обработка результатов количественного анализа. Понятие о гравиметрическом анализе. Химические титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексиметрическое титрование. Применение количественного анализа в практике.

6. Тематическое планирование

Класс	Раздел	Количество часов
-------	--------	------------------

<p style="text-align: center;">10 класс</p> <p>Исследование органических веществ</p>	<p><u>Техника безопасности в лаборатории химии</u></p> <p><i>Практическая работа 1. Простейшие операции с веществом в химической лаборатории</i></p>	4
	<p><i>Практическая работа 2. Предварительные испытания органических веществ</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 3. Определение физических констант органических соединений .</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 4. Методы очистки органических веществ</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 5. Элементный анализ органических соединений</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 6. Моделирование конформаций молекул органических соединений</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 7. Получение и химические свойства предельных углеводов (алканов)</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 8. Получение и химические свойства непредельных углеводов</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 9. Идентификация одноатомных, многоатомных спиртов и фенолов на основе функционального анализа</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 10. Идентификация альдегидов, карбоновых кислот и мыла на основе функционального анализа</i></p>	2
	<p><i>Практическая работа 11. Идентификация нитросоединений и аминов на основе функционального анализа</i></p>	2

	<i>Практическая работа 12. Идентификация аминокислот на основе функционального анализа</i>	2
	<i>Практическая работа 13. Выделение и качественное обнаружение белков</i>	2
	<i>Практическая работа 14. Идентификация углеводов на основе качественного анализа</i>	2
	<i>Практическая работа 15. Идентификация полимеров</i>	2
	<i>Практическая работа 16. Разделение смеси и определение аминокислот методом хроматографии на бумаге</i>	2
	ВСЕГО	34
<i>11 класс</i> <i>Качественный и количественный анализы в химии</i>	<i>Практическая работа №17. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием. Калибровка мерной посуды</i>	2
	<i>Практическая работа №18. Качественные реакции катионов I и II аналитических групп</i>	2
	<i>Практическая работа №19. Качественные реакции катионов III и IV аналитических групп</i>	2
	<i>Практическая работа №20. Качественные реакции катионов V и VI аналитических групп</i>	2
	<i>Практическая работа №21. Качественные реакции анионов I, II и III аналитических групп</i>	4

<i>Практическая работа №22. Качественное определение образца неизвестной соли</i>	2
<i>Практическая работа №23. Качественный анализ проб воды на ионы в растворе</i>	2
<i>Практическая работа №24. Титриметрическое определение карбонатной (временной) жесткости воды</i>	2
<i>Практическая работа №25. Растворение веществ в воде, приготовление растворов с заданной концентрацией</i>	2
<i>Практическая работа №26. Определение концентрации кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования</i>	2
<i>Практическая работа №27. Определение кислотности молока и молочных продуктов методом кислотно-основного титрования</i>	2
<i>Практическая работа № 28. Определение кислотности хлеба и хлебобулочных изделий</i>	2
<i>Практическая работа № 29. Качественное определение нитрат- и нитрит – ионов в продуктах питания</i>	2
<i>Практическая работа № 30. Определение массовой доли хлоридов в мясе и мясных продуктах</i>	2
<i>Практическая работа № 31. Йодометрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в фруктовых соках</i>	2

	<i>Практическая работа № 32. Перманганатометрическое определение содержания железа в продуктах питания</i>	2
	ВСЕГО	34

Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Пузаков С.А. Химия.10 класс: Учеб. для общеобразоват. организаций: углуб. уровень /С.А.Пузаков, Н.В. Машина, В.А. Попков. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 320 с.
2. Пузаков С.А. Химия.11 класс: Учеб. для общеобразоват. организаций: углуб. уровень /С.А.Пузаков, Н.В. Машина, В.А. Попков. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 320 с.

Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник. / Под ред. В.А. Попкова и А.В. Бобкова. - 16-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; Высш. образование, 2010. -
2. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Учебник для общеобразоват. Учреждений. - М.: Дрофа, 2020. - 463 с.
3. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Профильный уровень. Учебник для общеобразоват. Учреждений. - М.: Дрофа, 2020. - 206 с.
4. Зайцев О.С. Неорганическая химия. - М.: Аст-Пресс школа, 2006- 512 с.
5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. - М.: Экзамен, 2010.
6. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков, В.А. Попков. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2015. — 568 с.
7. Репетитор по химии / под ред. А.С Егорова. - Изд 53-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2017. - 762 с.
8. Химия. ЕГЭ. Раздел «Общая химия». 10-11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь.: учебно-методическое пособие / Под ред. В.Н. Доронькина. - изд. 3-е, испр. Ростов н/Д: Легион, 2018 -240 с.
9. Химия. ЕГЭ. Раздел «Неорганическая химия». 10-11 классы. Задания и решения. Тренировочная тетрадь.: учебно-методическое пособие / Под ред. В.Н. Доронькина. - изд. 4-е, испр. Ростов н/Д: Легион, 2018- 224 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. <http://old.fipi.ru/> (Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ))
2. <http://www.fcior.edu.ru/> (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, ФЦИОР)
3. <http://festival.1september.ru/> (Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»)
4. <http://www.uroki.net/docxim.htm> (Для учителя химии и биологии)
5. <http://www.chemnet.ru> Портал фундаментального химического образования России:
6. <http://him.1september.ru> Все для учителя химии:
7. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии:
8. <http://chemistry.narod.ru> Мир химии
9. <http://him-school.ru> Виртуальная Химическая Школа