

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Цнинская средняя общеобразовательная школа №2»
Городской округ – город Тамбов Тамбовская область

Рассмотрено
Методический совет
Протокол № 1 от 30.08.2023

Согласовано
Педагогический Совет
Протокол № 1 от 30.08.2023

Утверждено
Приказ от 31.08.2023 №328
Директор С.В.Черникова

Рабочая программа курса платного дополнительного образования

**Изучение химии образовательной области
«Естествознание» сверх часов и сверх
программ, предусмотренных федеральными
государственными образовательными
стандартами**

10-11 класс

*Составитель:
Крючкова Н.Н.,
учитель химии*

2023 год

Пояснительная записка

*«Медик без довольного познания химии
совершенным быть не может».
(М.В.Ломоносов)*

Программа курса «Изучение химии образовательной области "Естествознание" сверх часов и сверх программ, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами» рассчитана на учащихся профильных химико-биологических (10-11) классов, которые сделали выбор соответствующего направления в обучении и проявляют определенный интерес к профессиям химика, фармацевта, провизора и врача. Рассчитана на 65 часов (2 часа в неделю)

Актуальность.

Содержание курса расширяет представления учащихся о химических веществах, используемых в медицине, даёт понятие о лекарствах и механизмах их действия на организм человека.

Интеграция этого курса с биологией и медициной позволяет учащимся лучше понять биохимические процессы, происходящие в организме человека. Актуальность данного курса способствует повышению интереса к познанию химии и ориентирует учащихся на профессии, связанные с медициной.

Цель курса: предоставление возможности удовлетворить интересы учащихся в области химии и медицины в процессе проведения экспериментальных работ.

Задачи курса:

- расширение и углубление знаний учащихся о строении, свойствах, применении и методах получения веществ и материалов;
- развитие познавательных и интеллектуальных способностей учащихся, умений самостоятельно приобретать знания, а также понимания роли химической науки в разработке, производстве и применении и хранении лекарственных препаратов;
- расширение естественнонаучного мировоззрения учащихся, преодоление хемофобии и безразличного отношения к современным экологическим проблемам;
- воспитание гражданской ответственности, трудолюбия, аккуратности, внимательности, коммуникативности, бережного отношения к материальным и духовным ценностям;
- подготовка учащихся к олимпиадам, конкурсам, научно-практическим конференциям и поступлению в вузы.

Методы и формы решения поставленных задач:

лекции, семинары, проектная и исследовательская деятельность, практические работы, уроки-практикумы, тесты-тренинги, круглые столы, конференции.

Используемые педагогические технологии:

- РО - развивающая система обучения позволяет отойти от традиционного заучивания и запоминания, учит детей ставить на уроке цели, задачи, проблемы, рассматривать их с разных позиций и находит пути решения; это способствует интеллектуальному развитию, развитию творческих способностей и адекватной взаимо- и самооценке учащихся;
- АСО - адаптивная система обучения, учебная деятельность, организованная по АСО комфортна для детей, т.к. каждый ученик работает по своему плану и времени; это повышает мотивацию познавательной деятельности и активность учащихся на всех этапах урока;

ДМТ – дидактическая многомерная технология (составление логико-смысловых моделей как одной из форм графического представления информации, кластеров, ментальных карт, детонатных графов, хронологических и концептуальных таблиц и др. схем);

ОК и ТК – опорные конспекты и тестовый тренинг;

ПД с использованием ИКТ – проектная деятельность с использованием информационных компьютерных технологий.

Теоретической базой служит курс химии основной школы. Расширяя и углубляя знания, совершенствуя умения и навыки, полученные на уроках, учащиеся обучаются основам фармацевтической химии и химического анализа. На занятиях элективного курса предполагается более детальное ознакомление учащихся с техникой и правилами работы с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и химической посудой, как общего, так и специального назначения.

Учащиеся совершенствуют навыки работы с нагревательными приборами, весами, мерной посудой и реактивами, изучают состав и свойства целого ряда лекарств, учатся самостоятельно проводить анализы некоторых лекарственных средств. Учащиеся смогут оценивать результаты экспериментов, сравнивая их с величинами, соответствующими требованиям Государственной фармакопеи. В качестве объектов исследования отобраны известные лекарственные средства, химическое строение которых анализируется на основе знаний школьного курса химии.

В процессе изучения курса учащиеся работают с дополнительной литературой, справочниками, оформляют полученные сведения в виде курсовых работ и стенных газет.

Итоги работы элективного курса рекомендуется подводить в виде, творческого отчета, мультимедийной презентации, выставки, конференции и т. д. с приглашением других учащихся, учителей и родителей. Обязательным является защита курсовой работы и выпуск стенгазеты по индивидуальным темам.

Формы контроля: отчет по практической работе

текущий контроль - выполнений заданий, сообщений, презентаций,

итоговый контроль-защита плакатов и бюллетеней

Основные идеи курса:

- химическая наука служит интересам человечества и при правильном и рациональном использовании ее достижений способствует решению многих проблем, стоящих перед обществом;
- материальное единство веществ и живых организмов, нормальное существование которых возможно лишь на основе эволюционно сложившегося обмена веществ между организмом и окружающей средой;
- человек и окружающая среда взаимосвязаны;
- между составом, строением и фармакологическими свойствами лекарственных препаратов существуют объективные причинно следственные связи;
- фармацевтические лабораторные исследования являются важнейшим звеном контроля при изготовлении и применении лекарственных средств;
- без прочных знаний химии нельзя стать квалифицированным химиком-лаборантом, фармацевтом, провизором или врачом;
- профессии химика и медицинского работника являются одними из самых гуманных и сложных.

Содержание курса

Введение. Химия и медицина. Техника безопасности при работе в химической лаборатории (2ч)

Ознакомление учащихся с планом, формами занятий и содержанием курса. Общие требования к учащимся (рабочая тетрадь, письменные принадлежности халат и т. д.).

Первые шаги химии в медицине. Т.Парацельс – основоположник медицинской химии. К.Гален- фармаколог. Профессии: биохимик, фармацевт, врач, врач-лаборант.

Правила безопасной работы в химической лаборатории. Особенности правил техники безопасности при проведении клинических анализов (инструкция по мерам профилактики распространения инфекционных заболеваний при работе в клиничко-диагностических лабораториях лечебных и профилактических учреждениях, утвержденной Минздравом СССР от 17.01.91 и Правилами устройства техники безопасности, производственной санитарии противэпидемического режима и личной гигиены при работе в лабораториях санитарно-эпидемиологических учреждений системы Минздрава СССР). Оформление выполнения химического эксперимента. Практическая работа №1 «Медицинская лаборатория»

Правила техники безопасности при работе в кабинете химии. Расположение

электрических выключателей, газовых и водопроводных кранов, средств пожаротушения, медицинской аптечки первой помощи в кабинете химии. Правила оказания первой медицинской помощи в экстренных ситуациях. Правила техники безопасности при проведении исследований в клинических лабораториях.

Ознакомление с медицинской аптечкой первой помощи в химической лаборатории.

Тема 1. Лекарственные препараты (10ч)

Общие понятия о лекарственных средствах, их классификация по различным признакам. Домашняя аптечка. Хранение и правила применения лекарственных средств. Определение понятия «лекарственный препарат». Препараты органического, неорганического и смешанного состава. Лекарственные формы (таблетки, капли, мази и т. д.). Классификация лекарственных препаратов по группам по различным признакам. Правила хранения и приема лекарственных препаратов в домашних условиях. Лекарственные травы.

Практические работы. 5. Домашняя аптечка

Фармацевтическая химия как наука, ее связь с химией и медициной. Краткий исторический очерк развития фармацевтической химии.

Профессии провизора и фармацевта. Работа аптеки и контрольно-аналитической лаборатории аптечных управлений. Порядок проведения анализов лекарственных средств и их оформление.

Государственная фармакопея. Причины недоброкачества лекарственных средств.

Фармакопейный анализ. Методы исследования лекарственных препаратов.

Практические работы.

Анализ лекарственных средств и вспомогательных веществ на подлинность (глюконат кальция, этиловый спирт, гидроперит, парацетамол, стрептоцид, димедрол, ляпис, глицерин, уротропин, глюкоза, аспирин, новокаин, анальгин, свинцовая примочка, препараты бора).

Перед исследованием каждого препарата проводится обсуждение его состава и строения молекулы, изучается листок-вкладыш или фармакологическое значение, принцип методики химического анализа.

Тема 2. Макромолекулы жизни (32ч)

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеурса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и маслянокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов. Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы. Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II).

Понятие о циклических амидах — лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот. Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α-спираль, β-структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дерваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Тема 3. Вещества и здоровье человека (20ч)

Неорганические вещества в медицине.

Простое вещество йод и соединения галогенов: бромиды натрия, калия - успокоительные средства; иодиды натрия, калия – средства для лечения щитовидной железы и атеросклероза; хлорид натрия – противовоспалительное средство для ингаляций, в виде физиологического раствора - компонент плазмы крови.

Простое вещество сера и соединения серы: сероводород, тиосульфат натрия - средства для лечения кожных заболеваний; глауберова и горькая соли - слабительные средства; жжёный гипс - основа гипсовых повязок при переломах костей; сульфат бария - рентгеноконтрастное вещество; сульфаты меди, цинка, алюмокалиевые квасцы - антисептические, вяжущие средства при лечении глазных заболеваний, ожогов фосфором.

Азот, фосфор, соединения элементов пятой группы Периодической системы.

Азот - хладагент в криотерапии, оксид азота (I) в смеси с кислородом - средство для наркоза. Нашатырный спирт - средство при обмороках и отравлении некоторыми газами, антисептик для обработки рук перед хирургической операцией. Хлорид аммония – диуретик, отхаркивающее средство. Нитрат серебра - прижигающее и противомикробное средство. Нитрат натрия - сосудорасширяющее средство при стенокардии. Арсенит калия - тонизирующее средство при малокровии, оксид мышьяка (III) – средство для удаления нейронов зубов.

Активированный уголь - адсорбент при отравлениях и расстройствах желудочно-кишечного тракта. Карбоген - возбудитель дыхательного центра при резком угнетении дыхания.

Соединения металлов. Оксид магния - слабительное средство, оксид цинка - антисептик. Оксид ртути - компонент глазных капель. Сулема - средство для дезинфекции хирургических инструментов. Раствор коллоидного серебра - средство для промывания гнойных ран, мочевого пузыря. Соединения железа: сульфат железа (II) – в виде медицинского

препарата ферроплекс, карбонат железа (II) - средства при анемии и истощении организма. Препараты кальция - глюконат и глицерофосфат кальция - средства для лечения переломов.

Органические вещества в медицине.

Вазелин - основа для мазей. Парафин - средство теплового лечения. Этанол - антисептик, растворитель для приготовления настоек и экстрактов. Нитроглицерин - сосудорасширяющее средство. Фенол – дезинфицирующее средство для обработки хирургических инструментов.

Использование в медицине муравьиной, уксусной, лимонной кислот. Глюкоза - основа гипертонического раствора. Крахмал – адсорбент, обволакивающее средство при отравлениях.

Методы создания новых лекарственных препаратов, искусственных тканей и органов. Использование метода генной инженерии в лечении наследственных заболеваний (серповидноклеточной анемии), в увеличении продолжительности жизни человека, для создания человеческого белка – интерферона – блокатора вирусов, соматотропина – регулятора роста, инсулина – регулятора углеводного обмена.

Современные достижения медицины. Использование неорганических медицинских материалов и полимеров для создания физиологически активных лекарственных средств, заменителей крови, полусинтетических гормонов, протезов кровеносных сосудов, искусственных клапанов и желудочков сердца, тканей и органов (аппаратов «искусственное сердце – легкое», «искусственная почка», «искусственное сердце»).

Изучение генома человека – основа для диагностики и лечения заболеваний, борьбы с лишним весом, решения проблемы алкоголизма. Использование стволовых клеток для лечения онкологических заболеваний, инфаркта миокарда, эпилепсии, бесплодия.

Химиотерапевтические аспекты будущего медицины.

Демонстрации. 1. Домашняя аптечка первой медицинской помощи. 2. Ознакомление с формами лекарственных веществ. 3. Каталитическое разложение пероксида водорода ферментом каталазой, содержащейся в крови, мясе, картофеле. 4. Неорганические и органические лекарственные средства. 5. Адсорбция активированным углем красящих веществ пепси-колы. 6. Фармацевтические и медицинские справочники. 7. Лекарственные препараты: глюконат кальция, глицерофосфат кальция, алмагель, викалин.

Лабораторные опыты. 1. Исследование индикатором реакции среды ацетилсалициловой кислоты и аскорбиновой кислоты. 2. Ознакомление с листом - вкладышем глицина. 3. Получение «фараоновых змей» из глюконата кальция и стрептоцида. 4. Определение качественного состава медицинского препарата ферроплекс.

Экскурсии в аптеки и лаборатории учреждений здравоохранения

(2ч)

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия и медицина» учащиеся должны:

- *знать* и выполнять правила техники безопасности работы в химической лаборатории с учетом специфики работы с лекарственными препаратами; элементарные сведения о фармакологии, классификации лекарственных средств, правила их хранения и применения в домашних условиях; здоровый образ жизни избавит от необходимости приема лекарств;
- *уметь* проводить анализ некоторых лекарственных средств; сопоставлять и интерпретировать полученные результаты опытов; работать с реактивами, обычной и специальной химической лабораторной посудой, нагревательными приборами и простейшим оборудованием; взвешивать вещества, измерять плотности и объемы жидкостей, готовить растворы различной молярной и моляльной концентрации, усвоить общие приемы разделения и очистки веществ, а также их идентификации;
- *иметь представление* о фармации и истории ее развития; о профессии провизора, фармацевта, химика-аналитика; о работе аптек и контрольно-аналитических лабораторий аптечных управлений; о Государственной фармакопее Российской Федерации;
- *понимать* необходимость тщательного и точного выполнения химических лабораторных методов исследования для правильной и своевременной оценки качества лекарственного препарата.

Материально-техническое и информационное обеспечение

- Наглядные пособия: серии таблиц по неорганической, органической химии, химическим производствам, коллекции, модели молекул, наборы моделей атомов для составления моделей молекул комплект кристаллических решеток, модели заводских аппаратов химических производств и металлургии, таблица химических элементов Д.И. Менделеева в пробирках
- Приборы, наборы посуды, лабораторных принадлежностей для химического эксперимента, наборы реактивов. Наличие лабораторного оборудования и реактивов позволяет формировать культуру безопасного обращения с веществами, выполнять эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ, проводить экспериментальные работы исследовательского характера.

Компьютер, мультимедийный проектор, доступ к ресурсам- Интернет.

1. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы / под ред. Е. С. Егорова. - Ростов н/Д. : Феникс, 2020.
2. Хомченко, И. Г. Решение задач по химии. 8-11 / И. Г. Хомченко. - М.: ООО «Издательство Новая волна», 2017.

3. Волович П., Бровко М. Готовимся к экзамену по химии. М.: Айрис-пресс, 2019.
4. Химия. ЕГЭ – 2010. Тематические тесты. Базовый и повышенный уровень: учебно-методическое пособие / под ред. В.Н. Доронькина. – Ростов н/Д: Легион, 2021.

Интернет-ресурсы:

1. Всероссийский школьный портал
<http://www.schoolbase.ru/articles/item/ximiya>
 2. Сетевое объединение методистов
<http://dictionary.fio.ru/subject.asp?id=10000755>
 3. Фестиваль педагогических идей <http://festival.1september.ru/subjects/4/>
 4. ЦОР <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/c7fbc906-a8f3-4833-8f91-6d49e3ffabb0/117601/?&subject=31>
 5. Медиаресурсы учителю химии
http://www.ikt.oblclit.ru/Kirillova/chemistry_for_teacher/index.htm
 6. Химический портал <http://www.chemport.ru/>
 7. Естественно-научный портал <http://www.en.edu.ru/>.
- <http://www.mon.gov.ru> Министерство образования и науки
<http://www.fipi.ru> Портал ФИПИ – Федеральный институт педагогических измерений

Дополнительная литература для обучающихся

1. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия: Учебник. - 3-е изд., перераб. и доп. - Пятигорск, 2003.
2. Глущенко Н. Н. Фармацевтическая химия: Учебник / Под ред. Т. В. Плетневой. - М.: Академия, 2018.
3. Машковский М. Д. Лекарственные средства: В 2 т. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1994.
4. Регистр лекарственных средств России. Энциклопедия лекарственных средств: Ежегодный сборник / Гл. редактор Г. Л. Вышковский. - Вып. 10. - М.: ООО «РЛС - 2019».
5. РЛС-Пациент / Под ред. Г. Л. Вышковского. - М.: «РЛС - 2005, 2004». - (Регистр лекарственных средств России).
6. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: Учеб. пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2017.
7. Солдатенков А. Т. Основы органической химии лекарственных веществ. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Химия, 2013.

Тематическое планирование

№	Тема занятия
1-2	Вводное занятие. Техника безопасности при выполнении химического эксперимента
Тема 1 Лекарственные препараты (10ч)	
3-4	Лекарственные препараты. Формы хранения лекарств.
5-6	ИТБ Практическая работа №1 Исследование свойств салициловой кислоты, аспирина.
7-8	ИТБ Практическая работа №2. Синтез лекарственных веществ.
9-10	ИТБ Практическая работа №3. Синтез лекарственных веществ.
11-12	Тест. Лекарственные препараты
Тема 2 . Макромолекулы жизни (32ч)	
13-14	Макромолекулы жизни – углеводы, жиры
15-16	ИТБ Практическая работа №3. Качественные реакции на углеводы и жиры
17-18	Аминокислоты: их состав, свойства и значение.
19-20	ИТБ Практическая работа №4 Анализ молока.
21-22	Макромолекулы жизни – белки.
23-24	ИТБ Практическая работа №5.Обнаружение белка в мясном бульоне. Свойства белка.
25-26	ИТБ Практическая работа №6 Качественные (цветные) реакции на белки
27-28	Нуклеиновые кислоты: особенности строения, значение.
29-30	Витамины: история открытия и классификация
31-31	Водорастворимые витамины, их значение
33-34	Жирорастворимые витамины, их значение
35-36	ИТБ Практическая работа №7. Обнаружение витамина С в продуктах питания
37-38	Тест «Макромолекулы жизни»
39-40	Работа над проектом «Витамины»
41-42	
44	
Тема 3. Вещества и здоровье человека (20ч)	
45-46	Неорганические вещества, их роль в живых организмах
47-48	Неорганические вещества, их роль в живых организмах.
49-50	ИТБ Практическая работа №8. Осаждение белков солями тяжелых металлов.
51	Тест. Неорганические вещества, их роль в живых организмах.
52-53	Решение экспериментальных задач
54-55	Решение экспериментальных задач
55-61	Решение расчетных задач с медицинским содержанием
62-63	Деловая игра «Аптека»
64-65	Итоговое занятие

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	План	Факт
1-2	Вводное занятие. Техника безопасности при выполнении химического эксперимента		
Тема 1 Лекарственные препараты (10ч)			
3-4	Лекарственные препараты. Формы хранения лекарств.		
5-6	ИТБ Практическая работа №1 Исследование свойств салициловой кислоты, аспирина.		
7-8	ИТБ Практическая работа №2. Синтез лекарственных веществ.		
9-10	ИТБ Практическая работа №3. Синтез лекарственных веществ.		
11-12	Тест. Лекарственные препараты		
Тема 2. Макромолекулы жизни (32ч)			
13-14	Макромолекулы жизни – углеводы, жиры		
15-16	ИТБ Практическая работа №3. Качественные реакции на углеводы и жиры		
17-18	Аминокислоты: их состав, свойства и значение.		
19-20	ИТБ Практическая работа №4 Анализ молока.		
21-22	Макромолекулы жизни – белки.		
23-24	ИТБ Практическая работа №5. Обнаружение белка в мясном бульоне. Свойства белка.		
25-26	ИТБ Практическая работа №6 Качественные (цветные) реакции на белки		
27-28	Нуклеиновые кислоты: особенности строения, значение.		
29-30	Витамины: история открытия и классификация		
31-31	Водорастворимые витамины, их значение		
33-34	Жирорастворимые витамины, их значение		
35-36	ИТБ Практическая работа №7. Обнаружение витамина С в продуктах питания		
37-38	Тест «Макромолекулы жизни»		
39-40	Работа над проектом «Витамины»		
41-42			
44			
Тема 3. Вещества и здоровье человека (20ч)			
45-46	Неорганические вещества, их роль в живых организмах		
47-48	Неорганические вещества, их роль в живых организмах.		
49-50	ИТБ Практическая работа №8. Осаждение белков солями тяжелых металлов.		
51	Тест. Неорганические вещества, их роль в живых организмах.		
52-53	Решение экспериментальных задач		
54-55	Решение экспериментальных задач		
55-61	Решение расчетных задач с медицинским содержанием		
62-63	Деловая игра «Аптека»		
65	Итоговое занятие		