

Администрация Великого Новгорода  
Комитет по образованию  
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия «Квант»



Директор МАОУ  
«Гимназия «Квант»» Е.П. Киселёва

"Согласовано"

Заместитель директора

И.А. Егорова

12.09. 2018 г.

Рассмотрено

на заседании МС

протокол № 1 от "12" 09 2018 г.

Руководитель МС

Л.М.Голубинская

### Рабочая программа элективного курса

Наименование учебного предмета: *Лабораторные методы исследований в клинике*

Класс: 11 профильный уровень

Учитель Олисова Галина Николаевна

Срок реализации программы – 1 год.

Учебный год **2018-2019**

Количество часов по учебному плану всего 34 часа в год, в неделю – 1 час.

Рабочая программа составлена на основе Программы элективных курсов. Химия.10-11 классы. Профильное обучение/ Автор – составитель Г.А.Шипалёва -3-изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2007 г.

Рабочую программу составил (а) Олисова Г.Н. Олисова

подпись

## Программа элективного курса «Лабораторные методы исследований в клинике»

Г. И. Штремплер

### Пояснительная записка

Предлагаемый курс рассчитан на учащихся 10—11 классов, которые, с одной стороны, владеют программным материалом химии и биологии, а с другой стороны, проявляют определенный интерес к профессиям химика-лаборанта или врача. Курс ни в коей мере не заменяет квалификационную подготовку лаборанта клинической лаборатории.

**Цель курса:** углубление понятий и знаний учащихся в области химии, анатомии и физиологии человеческого организма, а также ознакомление школьников с методами клинической химии и возможностями диагностики физиологических функций отдельных органов, систем и организма в целом.

Целью курса также является обучение учащихся самостоятельно проводить некоторые клинические и биохимические анализы на обнаружение определенных веществ, ознакомление с составом и свойствами некоторых биологических объектов. Учащиеся смогут оценивать результаты анализов, сравнивая их с величинами, принятыми за норму у здорового человека. При отклонении показателей от нормы учащиеся будут иметь представление о клиническом значении анализов при определенной патологии.

В связи с этим целесообразно, чтобы курс вел педагог, имеющий квалификацию учителя химии и биологии. Повысить эффективность курса (в зависимости от условий школы) можно также, если организовать его на базе средних и высших специальных образовательных заведений, привлекать сотрудников клинических лабораторий учреждений здравоохранения.

#### **Задачи курса:**

- повышение интереса учащихся к химии и областям ее применения; развитие внутренней мотивации учения; более детальное ознакомление учащихся с техникой лабораторных работ с реактивами, лабораторным оборудованием и химической посудой как общего, так и специального назначения;
- важнейшая задача курса — показать учащимся, что при любых патологиях в работе организма появляются отклонения в соответствующих биохимических показателях, которые могут быть выявлены химическими методами анализа.

На занятиях курса учащиеся углубляют свои знания о процессах обмена некоторых веществ в организме человека. В результате полнее раскрываются роль химических явлений в живой природе и значение химической науки в проведении лабораторных клинических анализов и в медицине в целом. Расширяется мировоззрение учащихся, в их сознании преодолевается хемофобия и безразличное отношение к современным экологическим проблемам.

Курс проводится в виде лекционно-практических уроков с оформлением содержания занятия в рабочих тетрадях. Все исследования проводятся после краткого повторения вопросов анатомии и физиологии по строению и функционированию отдельных органов, систем или организма в целом. Школьники определяют ряд физических и биохимических показателей не в моче, крови, желудочном соке и т. д., а в специально подобранных по составу и концентрации имитирующих растворах.

Одним из препятствий наличия в практике школ факультативов или кружков с медицинским содержанием являлось, на наш взгляд, негативное отношение педагогов к применению в школе для исследования натуральных объектов (кровь, моча и т. д.). Поэтому нами на занятиях с учащимися при проведении клинических и биохимических исследований вместо натуральных объектов использованы имитирующие составы либо готовые препараты, которые позволяют без ограничений проводить эти анализы и наблюдения в условиях школы. Приготовление этих имитирующих растворов не вызывает затруднений.

В течение всего элективного курса учащиеся работают с дополнительной литературой, оформляют полученные сведения в виде курсовых работ и стенных газет.

Наряду с образовательными, курс предполагает решение воспитательных задач и развитие личности учащихся, формирование у них гуманистических чувств и отношений в общении с окружающими людьми и во взглядах на природу в целом. Содержание курса позволяет научить старшеклассников анализировать, сравнивать, выделять существенное, самостоятельно пополнять, систематизировать и применять полученные знания и умения, что способствует осознанному выбору будущей профессии.

Теоретической базой курса служат школьные курсы химии и биологии. Расширяя и углубляя знания, умения и навыки, полученные на уроках химии и биологии, учащиеся знакомятся с основами медицинских знаний.

Занятие начинается с краткого обзора строения и функции того или иного органа или системы органов у здорового человека и при различных заболеваниях. При этом учащиеся должны понять, что здоровый образ жизни позволит надолго сохранить активность и поможет избежать многих болезней и проблем. Изложенный материал учащиеся записывают кратко в своих рабочих тетрадях. Затем проводится практическая работа.

Для исследования ученик получает заранее подготовленную пробу (раствор) с неизвестным для него содержанием определяемого показателя. По итогам выполненной работы ученик выписывает на бланке «результаты анализа» по специальной форме. Сравнивая полученные результаты с содержанием определяемого показателя у здорового человека, можно высказать предположение о наличии или отсутствии той или иной патологии у «больного». Следует, однако, всегда подчеркивать, что по одному показателю нельзя определить диагноз заболевания.

#### ***Основные идеи курса:***

- химическая наука служит интересам человечества и при правильном и рациональном использовании ее достижений способствует решению многих проблем, стоящих перед обществом;
- нормальное функционирование человека возможно лишь на основе гармоничного взаимодействия в системе «Природа—Человек»;
- нарушения в обмене веществ живых организмов приводят к патологии и изменению биохимических показателей, которые могут выявляться клиническими лабораторными исследованиями;
- здоровый образ жизни — неотъемлемый элемент общечеловеческой культуры;
- клинические лабораторные исследования — важнейшее звено в успешном лечении больного;
- без прочных знаний химии и биологии нельзя стать квалифицированным врачом;
- профессии химика-лаборанта и врача являются одними из самых гуманных и сложных.

## **Содержание курса**

### **Тема 1**

#### **Организационное занятие.**

#### **Инструктаж по технике безопасности при работе в химической лаборатории.**

#### **Знакомство с химическим кабинетом (/ ч)**

Ознакомление учащихся с планом и содержанием занятий.

Меры безопасности при работе в лаборатории. Знакомство с химическим кабинетом (препараторской комнатой). Особенности правил техники безопасности при проведении клинических анализов.

*Практическая работа.* Типовые правила техники лабораторных работ. Правила техники безопасности при проведении исследований в клинических лабораториях. Расположение электрических выключателей, газовых и водопроводных кранов, средств пожаротушения, медицинской аптечки первой помощи в кабинете.

### **Тема 2**

#### **Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием.**

## **Работа со штативом, химической посудой, нагревательными приборами, весами, мерной посудой, ареометрами и химическими реактивами (4 ч)**

Устройство лабораторного штатива и работа с ним. Лабораторное оборудование и посуда. Правила мытья посуды.

Работа со спиртовкой и газовой горелкой. Строение пламени. Нагревание воды в пробирке и колбе.

Типы лабораторных весов, взвешивание. Мерная посуда и правила отмеривания заданных объемов жидкостей. Определение плотности жидкостей.

Работа с химическими реактивами, правила их хранения. Оформление хода эксперимента и его результатов.

*Практические работы.* 1. Типовые правила техники лабораторных работ. Лабораторное оборудование и посуда. 2. Работа со спиртовкой и газовой горелкой. 3. Работа с весами. Мерная посуда. Ареометры. 4. Работа с химическими реактивами. Оформление хода эксперимента и его результатов.

## **Тема 3**

### **Чистые вещества и смеси.**

#### **Разделение смесей и очистка веществ. Растворы.**

#### **Приготовление растворов с различным выражением их состава (3 ч)**

Проблема и способы получения чистых веществ. Виды смесей и их свойства. Методы разделения смесей и очистки веществ (отстаивание, центрифугирование, фильтрование, магнитное разделение, флотация, выпаривание, дистилляция, перекристаллизация, экстракция, адсорбция, хроматография).

Количественный состав растворов. Общие правила приготовления растворов и их приготовление.

*Практические работы.* 1. Опыты по разделению веществ различными методами. 2. Приготовление растворов заданной концентрации. 3. Приготовление растворов индикаторов и вспомогательных растворов.

## **Тема 4**

### **Анатомия и физиология органов выделительной системы.**

#### **Состав и свойства мочи (13 ч)**

Общие сведения о выделительной системе. Почки, мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал. Мочеобразование. Суточное количество мочи. Концентрационная способность почек.

Физические свойства и средний состав нормальной мочи. Изменения состава и свойств мочи при различных заболеваниях. Методы определения физических свойств мочи и реакции мочи.

Клинический анализ лабораторных исследований мочи на содержание белка, сахара, ацетона, билирубина, индикана, уробилиноидов, желчных кислот, крови и кровяных пигментов, амилазы и др.

Отбор проб мочи для клинических и биохимических исследований. Лабораторное определение физических и химических показателей мочи (имитирующие растворы).

Микроскопия осадков мочи (лейкоциты, эритроциты, эпителий, соли, слизь).

*Практические работы.* 1. Определение физических свойств и реакции мочи. 2. Способность почек к концентрированию. 3. Качественные реакции на некоторые катионы и анионы в моче. 4. Определение белка в моче. 5. Определение глюкозы (сахара) в моче. 6. Определение кетоновых тел в моче. 7. Определение билирубина в моче. 8. Определение уробилиноидов в моче. 9. Определение желчных кислот в моче. 10. Определение крови и кровяных пигментов в моче. 11. Определение индикана в моче. 12. Определение активности амилазы мочи. 13. Микроскопия осадков мочи.

## Тема 5

### Анатомия и физиология органов пищеварения.

#### Состав и свойства желудочного сока (2 ч)

Изменения состава и свойств желудочного сока при различных заболеваниях. Отбор проб желудочного сока для клинических и биохимических исследований (зондовые и беззондовые методы).

Методы исследования содержимого желудка. Определение физических и химических показателей желудочного сока.

*Практическая работа.* Определение общей кислотности желудочного сока.

## Тема 6

### Анатомия и физиология органов кровеносной системы.

#### Кроветворение и функции крови (6 ч)

Морфология и физиологическая роль плазмы и форменных элементов крови. Понятие о лейкоцитарной формуле крови.

Показатели крови в норме. Изменения состава и свойств крови при различных заболеваниях.

Отбор проб крови для клинических и биохимических исследований. Анализ крови. Микроскопия готовых препаратов крови. Определение скорости оседания эритроцитов и гемоглобина крови.

*Практические работы.* 1. Исследование морфологии эритроцитов и лейкоцитов. 2. Определение гемоглобина с помощью гемометра Сали. 3. Определение гемоглобина с помощью раствора сульфата меди (II). 4. Определение скорости оседания эритроцитов крови.

## Тема 7

### Защита курсовых работ по индивидуальным темам (3 ч)

В конце года каждый ученик защищает курсовую работу по индивидуальной теме, результат которой учитывается при выставлении итоговой отметки за курс.

Индивидуальные темы курсовых работ учащиеся выбирают на начальном этапе обучения. В приложении приводится примерный перечень курсовых работ. В зависимости от желания учащихся и условий школы темы этих работ можно расширить. Организуется смотр-выставка курсовых работ.

Каждый ученик выпускает в течение года стенгазету или бюллетень о здоровом образе жизни, о достижениях медицины, о связи химии с медициной или по теме курсовой работы. Оформление стенных газет осуществляется в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к стенной печати.

## Тема 8

### Экскурсии в клинические лаборатории учреждений здравоохранения (2 ч)

Первую экскурсию в клинко-диагностическую лабораторию желательно провести в самом начале курса. Вторую экскурсию проводят в течение года.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса *учащиеся должны:*

■ **знать** и выполнять правила техники безопасности при работе в химической лаборатории с учетом специфики работы с биологическим материалом, который может быть «заражен» или «инфицирован» болезнетворными микроорганизмами, гельминтами и т. д.; основы анатомии и

физиологии человека, функции отдельных систем организма и органов; понятия «обмен веществ» и «здоровый образ жизни»;

- **определять** ряд физико-химических показателей мочи, желудочного сока и крови на примере соответствующих имитирующих растворов; сопоставлять и интерпретировать полученные результаты;

- **уметь** работать с реактивами, обычной и специальной химической лабораторной посудой, нагревательными приборами и простейшим оборудованием; овладеть приемами взвешивания веществ, измерения плотности и объема жидкости, приготовления растворов различной концентрации; усвоить общие приемы разделения и очистки веществ, а также их идентификации;

- **иметь представление** о составе и свойствах мочи, желудочного сока, крови здорового человека и при некоторых заболеваниях;

- **видеть значимость** тщательного и точного исполнения клинических лабораторных методов исследования для правильной и своевременной диагностики заболевания.

### Литература

1. Анатомия человека: Учебник / Под ред. М. Р. Сапина. — М.: Медицина, 2005.
2. *Билич Г. Л.* Биология: цитология, гистология, анатомия человека: Учеб. пособие для старшеклассников и абитуриентов. — СПб.: Союз, 2001.
3. Биология: Учеб. пособие для студентов мед. училищ / Под ред. В. Н. Ярыгина. — М.: ВЛАДОС, 2001.
4. *Камышников В. С.* Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. — Минск: Беларусь, 2002.
5. *Лившиц В. М., Сидельникова В. И.* Медицинские лабораторные анализы: Справочник. — М.: Триада-Х, 2002.
6. Физиология человека: Учебник/ Под ред. В. М. Смирнова. — М.: Медицина, 2001.

### Приложение

#### Примерный перечень курсовых работ

1. Требования к устройству и оснащению клинических лабораторий городских (районных) больниц.
2. Принципы клинических лабораторных методов исследования.
3. Основные этапы и требования к отбору проб и проведению лабораторных анализов в клинике.
4. Надежность и качество клинических лабораторных исследований в учреждениях здравоохранения.
5. Органы выделения и мочеобразование. Химический состав мочи.
6. Методы исследования мочи и их диагностическое значение в лечебной практике.
7. Органы пищеварения и биохимические превращения компонентов пищи.
8. Методы исследования содержимого желудка и кишечника и их диагностическое значение.
9. Кроветворение. Состав и функции крови.
10. Эритроциты, их характеристика, роль в организме, подсчет и методы исследования.
11. Лейкоциты, их характеристика, роль в организме, подсчет и методы исследования.
12. Гемоглобин, его характеристика, роль в организме и методы исследования.
13. Методы исследования крови и их диагностическое значение в лечебной практике.
14. Белковый обмен и методы его клинического контроля в организме.
15. Ферменты, их роль в живых организмах и методы анализа.
16. Углеводный обмен и методы его клинического контроля в организме.
17. Липидный обмен и методы его клинического контроля в организме.
18. Пигментный обмен и методы его клинического контроля в организме.

19. Биогенные элементы, их роль в организме и методы анализа.

20. Гормоны, их роль в организме и методы анализа.

### Примеры практических работ к теме «Анатомия и физиология органов выделительной системы»

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ (САХАРА) В МОЧЕ

Метод основан на способности глюкозы при нагревании в щелочной среде восстанавливать гидроксид меди (II) (синего цвета) в гидроксид меди (I) (оранжево-красного цвета).

**Реактивы и оборудование:** а) 1,3 г кристаллического сульфата меди (II) растворяют в 40 мл дистиллированной воды; б) 5 г гидроксида натрия растворяют в 40 мл дистиллированной воды; в) 1,5 г глицерина растворяют в 20 мл дистиллированной воды. Все три раствора смешивают. Полученный реактив можно длительно хранить в холодном месте. Имитирующий реактив (табл.1); пробирки, стаканы, спиртовка.

**Ход работы.** В пробирку наливают 4 мл смешанного реактива и добавляют 2 мл «мочи». Доводят раствор до кипения. Желтая или оранжевая краска с осадком свидетельствует о положительной реакции.

Учащимся выдаются имитирующие растворы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

#### Имитирующий раствор для определения глюкозы в моче

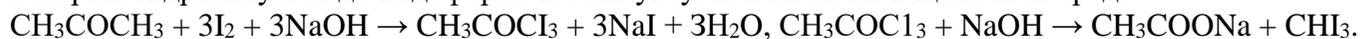
№ пробы	Состав раствора	Определяемые вещества	Результаты
1	Несколько капель раствора глюкозы из ампулы для инъекций в растворе слабо заваренного чая	Глюкоза	Положительная реакция
2	Раствор слабо заваренного чая	Глюкоза	Отрицательная реакция

Обнаружение глюкозы в моче также можно проводить с помощью специальной индикаторной бумаги (полоски) производства различных стран, которые без рецепта можно приобрести в аптеках.

Ход анализа мочи на содержание сахара проводится по инструкции, прилагаемой к каждой упаковке индикатора.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ

Метод основан на свойстве ацетона образовывать йодоформ при взаимодействии с йодом. При этом вначале образуется трииодацетон, который гидролизует до йодоформа и соли уксусной кислоты в щелочной среде:



**Реактивы и оборудование:** ацетон, растворы слабо заваренного чая, гидроксида натрия (10%-й), 5%-й раствор йода в растворе иодида калия; пробирки, пипетки.

**Ход работы.** К 2 мл «мочи» добавляют 3—4 капли раствора гидроксида натрия и затем по каплям раствор йода до слабо-желтой окраски.

При наличии ацетона в крови жидкость мутнеет вследствие образования бледно-желтого кристаллического осадка йодоформа, обладающего

характерным запахом.

Учащимся выдаются несколько стаканчиков с имитирующими растворами мочи, представленными в таблице 2.

Таблица 2

**Имитирующие растворы для определения ацетоновых тел в моче**

№ пробы	Состав раствора	Определяемые вещества	Результаты
1	Слабо заваренный чай с несколькими каплями ацетона	Ацетоновые тела	Положительная проба
2	Слабо заваренный чай	Ацетоновые тела	Отрицательная проба

Результат анализа учащиеся записывают на бланк, форма которого представлена ниже.

**Бланк для записи результатов анализа мочи**

Поликлиника № \_\_\_\_\_ Общий анализ мочи № \_\_\_\_\_

Гр. \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Для врача \_\_\_\_\_

Цвет \_\_\_\_\_ Прозрачность \_\_\_\_\_

Плотность \_\_\_\_\_ Реакция \_\_\_\_\_

Белок \_\_\_\_\_ Эпителий \_\_\_\_\_

Лейкоциты \_\_\_\_\_ Эритроциты \_\_\_\_\_

Сахар \_\_\_\_\_ Ацетон \_\_\_\_\_

Билирубин \_\_\_\_\_ Индикан \_\_\_\_\_

Амилаза \_\_\_\_\_ Слизь \_\_\_\_\_

Соли \_\_\_\_\_

Дополнительные исследования мутности \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

*Заполнение бланка производится по исследованным показателям.*