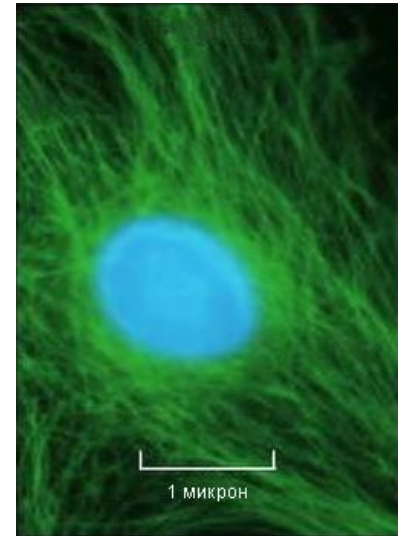


# Информационный источник сложной структуры

## Биохимия

Предметная область: биохимия

Предметы: физика, химия, биология



Рекомендуется для учащихся  
11 классов

© Группа компаний Competentum, 2008 г.



Подготовлено при содействии НФПК –  
Национального фонда подготовки кадров

# Цели и задачи

ИИСС «Биохимия» – элективный курс для учащихся 11-х классов, поступающих в медицинские, биологические и химические учебные заведения.

Материалы курса помогут учащимся:

- познакомиться с основными химическими и физическими принципами функционирования биологических систем;
- познакомиться с основными качественными реакциями, физическими и химическими методами, применяемыми для получения, анализа и очистки биологических веществ;
- попробовать самостоятельно выбрать способ анализа предлагаемого вещества и осуществить свой план в виртуальной биохимической лаборатории;
- проверить уровень своей теоретической подготовки на контрольных работах

# Цели и задачи

Ресурс может использоваться в качестве:

- основы для проведения курсов по выбору в системе предпрофильной подготовки учащихся 11 класса в медицинские, биологические и химические учебные заведения;
- иллюстративного материала и справочно-информационной базы для подготовки учащихся в рамках основных и профильных учебных курсов по химии, физики и биологии;
- информационного источника для организации внеклассной работы учащихся по предметам естественнонаучного блока

# Новизна разработки

- *концептуально* – в объединении биологии, химии и физики в единый элективный курс, сопровождающийся самостоятельными работами учащихся;  
а также в реализации межпредметных связей курсов естественнонаучного блока (физика, химия, биология).
- *технически* – в использовании новейших информационных технологий, допускающих дальнейшую диверсификацию и усложнение сюжетов;
- *психологически* – в опыте планирования эксперимента и обсуждения его результатов, а также навыков самостоятельного проведения эксперимента, в возможности попробовать поработать по выбранной или смежной специальности;
- *информационно* – в приобретении учащимися целостной картины функционирования клетки

## Уровень подготовки

- Для преподавателя

Учителя, привлекаемые в качестве экспериментаторов, должны иметь опыт преподавания не менее трех лет. Они должны обладать компьютерной грамотностью, уметь пользоваться стандартными офисными приложениями и электронной почтой, свободно работать в школьной локальной сети и в Интернет. Преподавать курс биохимии может как учитель биологии, так и учитель химии, но рекомендуется участие представителей обеих дисциплин, причем перед началом преподавания необходимо ознакомиться с методическими материалами и сравнить учебные программы с перечнем знаний, необходимых учащимся для освоения курса биохимии. Подробный перечень содержится в методических материалах.

- **Для ученика**

Требуется, чтобы школьники уже познакомились в курсе общей или неорганической химии с окислительно-восстановительными реакциями, переносом электрона, понятиями окислителя и восстановителя. Также необходимо знакомство учеников с понятием электроотрицательности атомов, поляризованными ковалентными связями, водородными связями, явлениями гидрофильности и гидрофобности. Желательно, чтобы учащиеся уже имели представление о химическом равновесии и принципе Ле Шателье, об эндотермических и экзотермических реакциях. Необходимо знакомство школьников с общей теорией строения органических соединений, их основными классами: углеводородами, спиртами, альдегидами и кетонами, карбоновыми кислотами, ароматическими соединениями, алифатическими аминами, гетероциклическими соединениями с азотом в ароматическом кольце.

Нужно, чтобы ученики имели представление о строении эукариотической и прокариотической клетки. Необходимо, чтобы они знали структуру и функции всех основных органелл в клетках эукариот – наружной мембраны, ядра, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи, лизосом, митохондрий и хлоропластов; о возбудимости нервной и мышечной ткани, сократимости мышц, нервной и гуморальной регуляции. Нужно, чтобы они знали о железах внутренней секреции, а также об основных гормонах (гормоне роста, инсулине, адреналине, гормонах коркового слоя надпочечников, половых гормонах).

## Функциональность источника

- Все модули ИИСС разработаны на единой платформе и объединены единым дизайном как электронное издание. В ИИСС реализован многопользовательский режим (с вводом пароля). Разделение пользователей предлагается для того, чтобы пользователи могли записывать результаты своей работы в индивидуальные журналы
- Дополнительные функциональные элементы ИИСС:
  - Поисковая система (полнотекстовый поиск, поиск по типам объектов, поиск названию объекта)
  - Для мониторинга обучения используется информационный журнал (или журнал наглядности), позволяющий хранить информацию о работе учащегося с ИССС
  - Помощь
- Поддерживаются стандартные возможности работы с текстом в Internet Explorer (выделение блока, копирование в буфер, печать)

# Структура коллекции

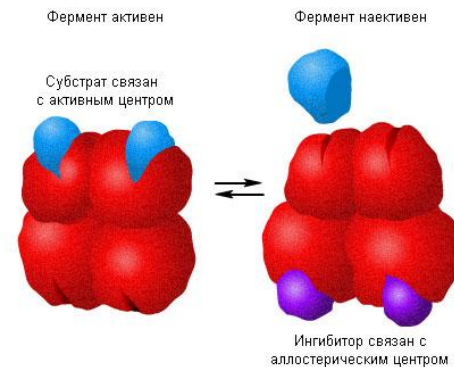
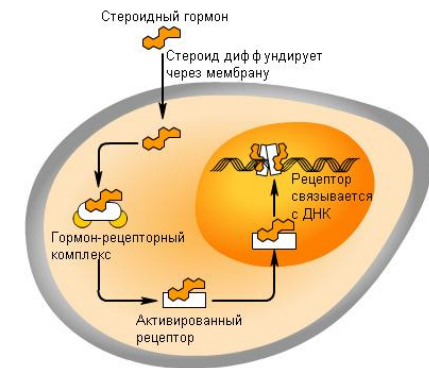
- Демо-версия ИИСС «Биохимия»
- Интерактивные модули
  - Учебник с прилагающимися к каждому уроку контрольными работами
  - Лабораторные работы
  - Итоговая контрольная работа
  - Глоссарий
- Методические материалы
- ИИСС «Биохимия» на CD



# Основные материалы источника

## Уроки

- Вода в живых организмах
- Липиды, их структура и функции
- Углеводы, их структура и функции
- Белки – основа жизни
- Строение белковых молекул
- Ферменты – биологические катализаторы, их свойства
- Нуклеиновые кислоты
- Современные методы выделения и очистки белков
- Энергетика биохимических реакций
- Анаэробные механизмы синтеза АТФ
- Цикл Кребса и окисление жирных кислот
- Окислительные процессы
- Реакции биосинтеза



## Лабораторные работы

- Постановка качественных реакций на основные классы биологически активных соединений
  - Качественная реакция на углеводы
  - Качественная реакция
    - на крахмал
  - Ксантопротеиновая реакция
    - (качественная реакция на ароматические аминокислоты)
  - Количественное определение концентрации белка
    - биуретовым реактивом
  - Самостоятельная работа

### Ксантопротеиновая реакция (качественная реакция на ароматические аминокислоты)

Шаг 1. Добавление в пробирку с раствором белка, содержащего ароматические аминокислоты, небольшого количества азотной кислоты и нагревание полученного раствора.



## Лабораторные работы

- **Электрофорез белков**

- Определение молекулярной массы пепсина методом электрофореза с додецилсульфатом натрия
- Исследование изоформ
  - фермента лактатдегидрогеназы
  - методом неденатурирующего электрофореза
- Изучение полного спектра белков
  - методом двумерного электрофореза
- Самостоятельная работа

### Определение молекулярной массы пепсина методом электрофореза с додецилсульфатом натрия

Шаг 1. Добавление пипеткой в пробирку с белковым препаратом равного объема буфера для нанесения образцов, содержащего ДДС и лидирующий краситель



## Лабораторные работы

- Хроматографическое разделение молекул
  - Жидкостная хроматография высокого давления, наличие наркотических веществ в физиологических жидкостях
  - Тонкослойная хроматография,
    - с помощью которой белковый гидролизат разделяется на отдельные аминокислоты
  - Ионообменная хроматография,
    - с помощью которой выделяют из сыворотки крови защитные белки – иммуноглобулины
  - Самостоятельная работа



## Лабораторные работы

- Полярографическое исследование дыхания митохондрий
  - Исследование дыхательного контроля митохондрий
  - Исследование ингибиторов дыхательной цепи митохондрий
  - Исследование окислительного фосфорилирования с различными субстратами
  - Самостоятельная работа

Вы изучаете дыхание митохондрий с помощью полярографа – прибора, настроенного на измерение концентрации  $O_2$  в ячейке. Крайнее левое положение соответствует 100% содержания кислорода, крайнее правое – 0%.

сuspензия митохондрий     $\alpha$ -кето-глутарат    АДФ+  $\Phi$     динитро-фенол    олиго-мицин

1 2 3 4 5 6

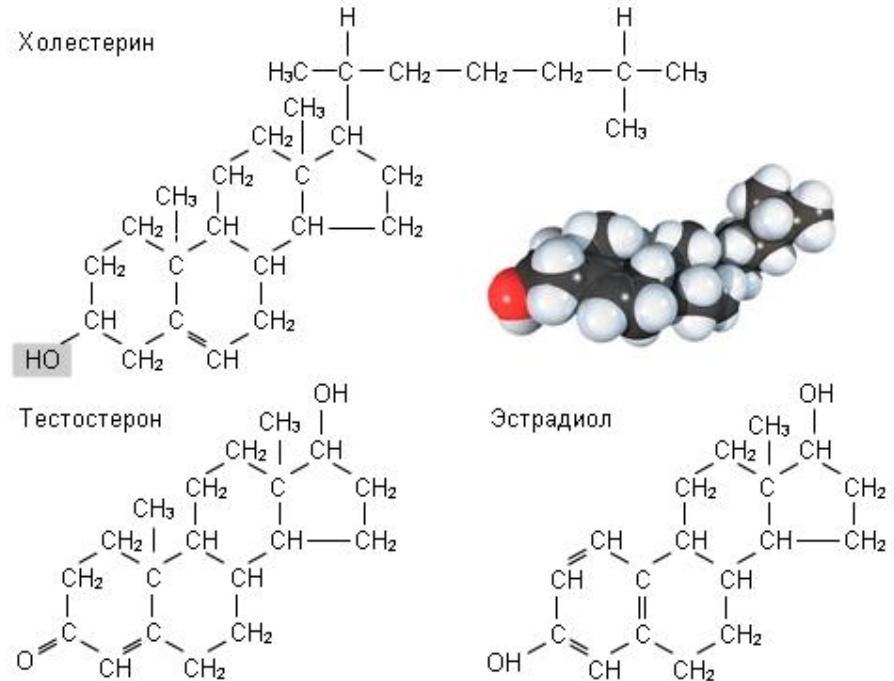
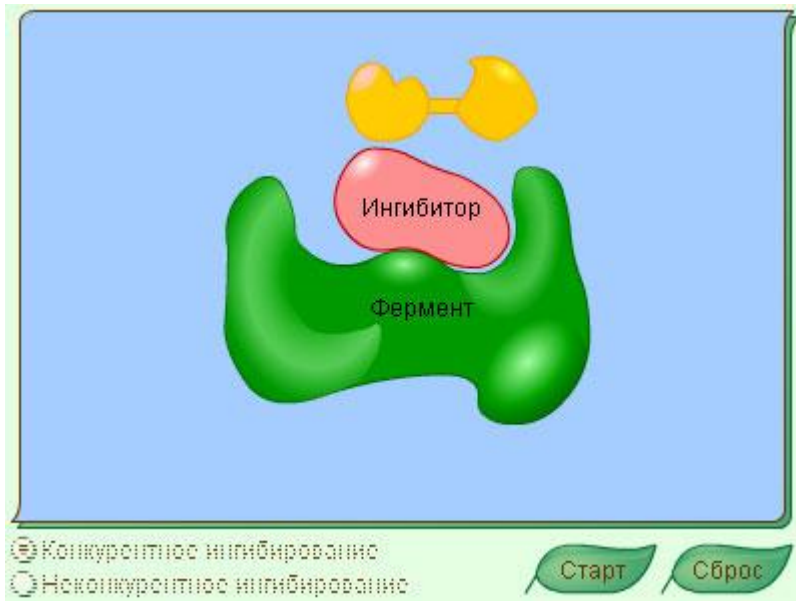
## Лабораторные работы

- Изучение метаболических процессов методом меченых атомов
  - Изучение синтеза ДНК с помощью радиоактивно меченого тимидина
  - Изучение транскрипции генов с помощью радиоактивно меченого уридина
  - Изучение ковалентной модификации регуляторных белков с помощью меченого АТФ
  - Самостоятельная работа



# Возможности ИИСС

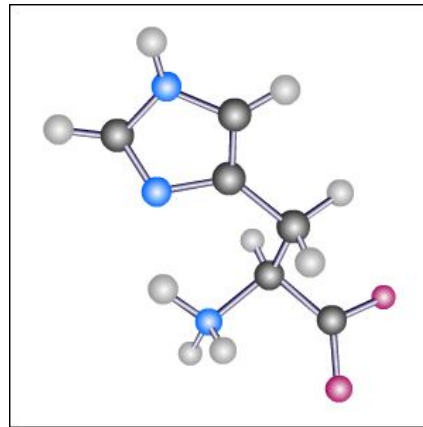
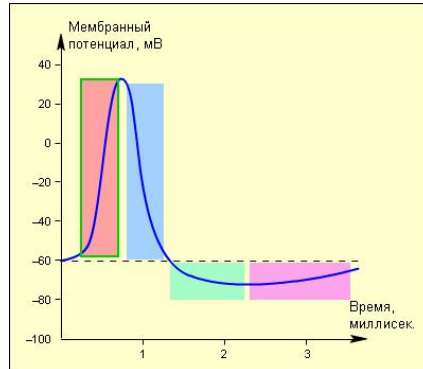
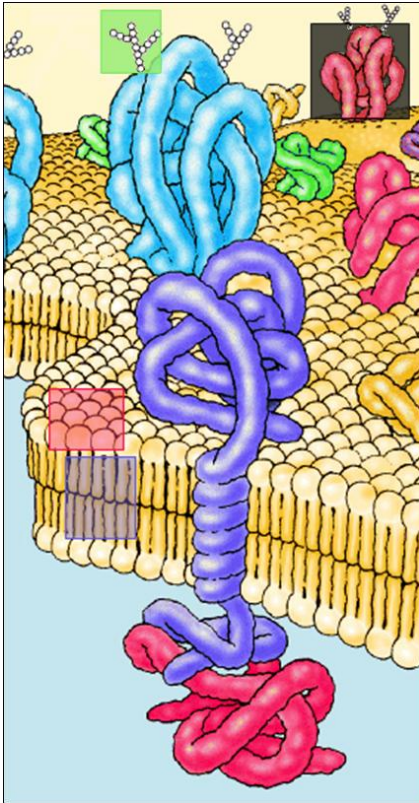
- Уроки представляют собой курс биохимии, читаемый в СУНЦ при МГУ. Уроки снабжены иллюстрациями, схемами и интерактивными моделями





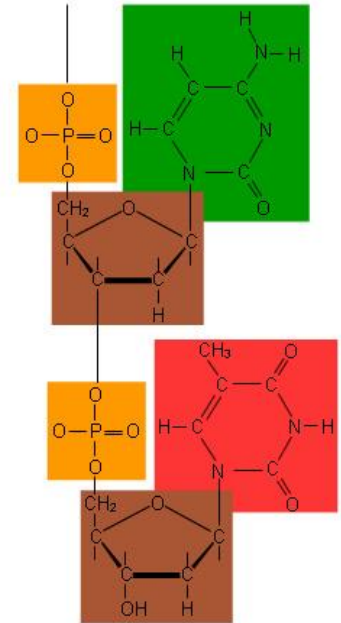
# Возможности ИИСС

- Интерактивные задания к каждому уроку позволят проверить степень подготовленности учащегося. Материал, необходимый для ответа на контрольные вопросы, практически полностью содержится в уроках.



Какой участок на приведённом графике соответствует входу  $\text{Na}^+$  в клетку?

Укажите на формуле гистидина тот атом, который позволяет отнести эту аминокислоту к щелочным.



Какой участок на этом изображении мембраны соответствует гидрофобным участкам фосфолипидов?

Покажите на приведенном ниже участке цепочки ДНК азотистое основание, комплементарное аденину.



Итоговая контрольная работа содержит около 50 интерактивных заданий

**Биохимия**

- Учебник
- Лабораторные работы
- Глоссарий
- Поиск
- Журнал
- Помощь
- Учителю
- Выход

**Задание 31**

Четыре белка обладают следующими свойствами

белок	1 (цитохром с)	2 (гормон роста)	3 (пепсин)	4 (альбумин)
мол. масса	13 килodalтон	22 килodalтон	36 килodalтон	66 килodalтон
изоэлек-я точка	10,6	6,9	1	4,8

Покажите, где будет располагаться на двумерном электрофорезе пятно белка 1 (цитохрома с).

Проверить

# Возможности ИИСС

- Лабораторные работы состоят из нескольких демонстраций, знакомящих учащихся с методами работы биохимической лаборатории и одной самостоятельной работе по каждой теме

## Исследование изоформ фермента лактатдегидрогеназы в сыворотке здоровых и больных людей методом неденатурирующего электрофореза

Перед вами три пробирки с сыворотками крови трёх человек: N1 – больной инфарктом миокарда, N2 – больной сывороточным гепатитом, N3 – здоровый человек. Шаг 1. Добавление пипеткой во все три пробирки равного объема буфера для нанесения образцов, содержащего лидирующий краситель.



## Изучения спектра белков в частице искусственного рекомбинантного вируса

У вас в пробирке находится фракция белков из частиц цитомегаловируса мыши. Вам надо определить полный спектр белков, содержащихся в вирусной частице. Выберите самостоятельно, какой из вариантов электрофореза вы будете использовать.

электрофорез с додецилсульфатом натрия

неденатурирующий электрофорез с определением ферментативной активности

двумерный электрофорез

# Возможности ИИСС

- Результаты работы учащегося автоматически заносятся в журнал

Биохимия

Учебник

Лабораторные работы

Глоссарий

Поиск

Журнал

Помощь

Выход

Журнал

Название задачи	Время выполнения	Число попыток	Результат	Количество очков
Задания для повторения		1		0.14
Задание 1	0:00	1	Верно	1
Задание 2	0:00	0	Не пройдено	0
Задание 3	0:00	0	Не пройдено	0
Задание 4	0:00	0	Не пройдено	0
Задание 5	0:00	0	Не пройдено	0
Задание 6	0:00	0	Не пройдено	0
Задание 7	0:00	0	Не пройдено	0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0
Задания для повторения		0		0

# Возможности ИИСС

- Поисковая система позволяет находить различные объекты по содержащемуся в них тексту, типу и названию

The screenshot displays the search interface of the ИИСС system. On the left is a navigation menu with the following items: Биохимия, Учебник, Лабораторные работы, Глоссарий, Поиск, Журнал, Помощь, and Выход. The main search area is titled 'Поиск' and contains a search bar with the text 'глюкоза' and a 'Поиск' button. Below the search bar are several input fields: 'Название:', 'Описание:', 'Класс:', 'Сложность:' (set to 'Все'), 'Ключевые слова:', 'Тема:', and 'Тип:' (set to 'Выбор одного варианта'). The search results section shows 'Найдено документов: 6' and a list of six items, each with a document icon and a title: 1. Задание 10, 2. Задание 1, 3. Задание 1, 4. Задание 1, 5. Задание 2, and 6. Задание 5. At the bottom of the results, there are navigation symbols: '<< 1 >>'. The background of the interface features a blue and green gradient with faint images of biological cells.

## Технические требования к оборудованию

- Процессор Intel Celeron 700 MHz;
- Оперативная память 128 Mb;
- Объем жесткого диска 300 Mb;
- Устройство для чтения CD-ROM;
- Видеоадаптер 1024x768 SVGA;
- Манипулятор «мышь»;
- Операционная система Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 2000;
- Microsoft Internet Explorer версии 6.0, Macromedia Flash Player 8, Sun JRE

# Авторы и разработчики

- Автор – канд. биол. наук В. А. Фуралев
- Сценарии цифровых ресурсов: О. Савельянова, канд. биол. наук В. А. Фуралев
- Дизайн – О. Васильева
- Разработка технологической платформы: С. Алешин, В. Шахов
- Модели, анимации и иллюстрации – группа художников под руководством С. Эльгина, А. Руденковой, Э. Абдулнасырова
- Сборка – группа редакторов под руководством И. Сушина и А. Дибровой
- Тестирование – А. Елисеев
- Координатор проекта – Т. Хижная
- Руководитель проекта – А. Вертинский
- Проект выполнялся в Департаменте электронного обучения; директор департамента – канд. физ.-мат. наук В. Брагин

Подготовлено при содействии НФПК –  
Национального фонда подготовки кадров

© ООО «Физикон», 2005-2008