

## Анализ рабочих программ по биологии базового уровня для 8-х и 10-х классов

### на возможность реализации STEM-технологии обучения

**Объект анализа:** рабочие программы по биологии для 8 и 10 класса

**Цель анализа:** выявление возможности реализации STEM-технологии обучения на уроках

Предмет «Биология» в 8 классе в учебном плане ГБОУ лицея №344 Невского района Санкт-Петербурга реализуется в объеме 2 часов в неделю, 68 часов в год. Предмет «Биология» в 10 классе в учебном плане ГБОУ лицея №344 Невского района Санкт-Петербурга реализуется в объеме 1 часа в неделю, 34 часа в год.

Ввести в курс биологии 8 и 10 класса STEM-модули и НТО уроки возможно за счет уплотнения часов на повторение и резервных часов. Проекты рабочих программ на основе STEM-технологии обучения ([ссылка на п.1.10](#)).

Анализ содержания учебных курсов показал возможность внедрения элементов STEM-технологии обучения на занятиях (таблица 1).

Таблица 1. Уроки с элементами STEM-подхода

Тема урока	S- science	T- technology	E-engineering	M- mathematics
	Научный подход, интеграция с другими науками	Технология	Инженерия	Математика
<b>БИОЛОГИЯ. 10 КЛАСС</b>				
Обеспечение клеток энергией за счет окисления органических веществ.	<b>Химия:</b> ступенчатые реакции распада молекулы глюкоза до ПВК и CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O, ферментативные реакции. <b>Физика:</b> виды энергии существующие в физике, механике и природе.	Построение общей схемы метаболических путей.	Ученики предлагают способы ускорения метаболизма для учащихся своего возраста.	1.Расчет выхода энергии (количество молекул АТФ) при ферментативном распаде глюкозы. 2.Расчет базового уровня метаболизма и определение суточной калорийности.
Биосинтез белков.	<b>Химия:</b> химические состав и свойства АК и белков. <b>Физика:</b> физические свойства АК и белков.	1.Моделирование структуры белковой молекулы (уровни организации). 2.Моделирование молекулы гемоглобина. 3.Моделирование измененной структуры белка при выпадении или изменении	Ученикам предлагается обсудить вопросы белковой инженерии и протеомики (высокопроизводительное исследование белков).	1. Расчет молекулярной массы белка и 2.Определение длины гена.

		АК.		
Взаимодействие генотипа и среды при формировании признака.	<b>Экология:</b> условия среды (экологические условия) – изменяющиеся во времени и пространстве абиотические факторы среды, на которые реагируют организмы.	Ученики моделируют изменение качественных и количественных признаков выбранного организма в зависимости от условий среды.	Ученикам предлагают обсудить вопрос: трансгенные растения — спасители планеты или бомбы замедленного действия?	1. Вычисление нормы реакции организмов (диапазон возможного проявления признака у организма, определенный генотипом.)

### БИОЛОГИЯ. 8 КЛАСС

Тема урока	S- science	T- technology	E-engineering	M- mathematics
Органы кровообращения. Строение и работа сердца.	<b>Физика:</b> работа, мощность, энергия	Ученики изучают основы имитационного моделирования и создают упрощенную модель, имитирующую сердечную деятельность.	Ученики предлагают систему улучшения кровообращения и работы сердца.	Описание модели двумя дифференциальными уравнениями первого порядка: $\frac{dx}{dt} = \frac{x - x^3 - b}{\varepsilon};$ $\frac{db}{dt} = x - x_0,$ где x – радиус сердца; x <sub>0</sub> – его начальное значение; b – переменная, характеризующая сердцебиение; ε – обобщенный параметр, сочетающий в себе различные внешние факторы, влияющие на сердцебиение.
Головной мозг	<b>Физика:</b> электрические сигналы, передача электрических сигналов <b>Химия:</b> молекулярная структура медиаторов (амины, аминокислоты, пуриновые нуклеотиды, нейропептиды) и гормонов, сходство и	Ученики моделируют передачу импульса в нервной системе.	Ученики предлагают способы передачи информации в организме.	Исследование скорости проведения возбуждения по нервным волокнам у человека по формуле: V=S/t, где S — длина нервного ствола между раздражающим и отводящим электродом; t — время, в течение которого возбуждение, возникшее под

	различие, синтез медиатора, его накопление, высвобождение, взаимодействие с рецептором и прекращение действия медиатора.			стимулирующим электродом.
Зрительный анализатор	<b>Физика:</b> работа оптической системы, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света. <b>Химия:</b> химический состав пигментного эпителия (фусцина и меланина).	1. Ученики создают простейший анимационный фильм, используя зрительную инерцию (иллюзия движения). 2. Моделирование аккомодации хрусталика. Моделирование разного цветовосприятия у различных животных.	1. Ученики предлагают способы расширения границы зрения. 2. Использование генной терапии против дальтонизма.	Расчет остроты центрального зрения по формуле: $V=d/D$ . $V$ – это острота зрения, $d$ – расстояние, с которого исследуемый способен различить определенную строчку, $D$ – расстояние, при котором человек с хорошим зрением видит данную строчку букв.
Вестибулярный анализатор	<b>Физика:</b> Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации (второй закон Ньютона), восприятие линейных и угловых ускорений.	Ученики моделируют пути передачи нервных импульсов от вестибулярного аппарата.	Ученики предлагают способы преодоления «морской болезни».	
Выделение и его значение. Органы мочевыделения.	<b>Химия:</b> водный и электролитный баланс, кислотно-щелочной баланс, ионный состав внутренней среды организма, способы разделения смесей. <b>Физика:</b> осмос, терморегуляция.	Моделирование очистительных процессов в организме.	<i>Умный дом:</i> сохранение водного баланса при изменении температуры.	Расчет суточного количества мочи у детей до 10 лет $600 + 100 \times (n - 1)$ , где $n$ – возраст в годах; 600 – суточный диурез годовалого ребенка.
Мышечное чувство. Осязание. Боль.	<b>Химия:</b> ионные каналы, важнейшие катионы — $Na^+$ и	1. Ученики создают схему работы болевого импульса.	Ученики предлагают методы для остановки	Определения скорости осязания при мономануальном

	<p>Ca<sup>2+</sup>,          олигопептиды —          эндорфины,          строение          глутаматов.  <b>Физика:</b>          твёрдость          поверхности,          давление,          движение,          вибрация.</p>	<p>2. Моделирование          искусственной          нервной системы          для обеспечения          осязания роботам          и протезам.</p>	<p>боли.</p>	<p>(ощупывание одной          рукой) и          бимануальном          осязании.</p>
--	--	---	--------------	---

**Вывод:** в базовом курсе учебного предмета «Биология» в 8 и 10 классе учебного плана ГБОУ лицея №344 Невского района Санкт-Петербурга возможно реализовать STEM-подход в обучении в виде: STEM-модулей, НТО-уроков и внедрения элементов STEM-обучения на уроках.