

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 1191»



Директор ГБОУ Школа № 1191

Документ № 1

УТВЕРЖДАЮ
С.И. Васильева
Приказ № 29 ДО
От 31.08.2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Технического направления
«Вопросы nano технологий в биологии»

Автор-составитель:
Учитель биологии
Воробьева О.А.

2016 г.

АННОТАЦИЯ

Одной из наиболее острых проблем в образовании сегодня является формирование устойчивой потребности к изучению предметов естественно-научного цикла. Познавательный интерес к такому учебному предмету, как биология нуждается в целенаправленном развитии.

Эффективным инструментом в этом процессе может стать данная программа. В программу включены прогрессивные научные знания и наиболее ценный опыт практической деятельности современных учёных из области нанотехнологий в биологии.

Новизной данной программы является ознакомление учащихся с сущностью биологических явлений и процессов, на основе которых разрабатываются нанотехнологии, и осмысление уникальности (оригинальности) методических подходов к разработкам в этой области.

С точки зрения содержания программа является преимущественно прикладной, направленность программы – естественно-научная.

Отличительной особенностью данной образовательной программы можно считать следующее:

- ведущее значение обучения в сотрудничестве;
- значительное место отводится формированию коммуникативных навыков и умений, т.е. умений работать в разнообразных группах, исполняя разные социальные роли (лидера, исполнителя, посредника и пр.);
- содержание программы включает ряд сведений, обеспечивающих элементы занимательности, что содействует положительной мотивации её освоения;
- данная программа усиливает вариативную составляющую общего образования, стимулирует учебно-исследовательскую деятельность школьников, создаёт базу для ориентации в мире современных профессий.

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ: 34 часа; 1 час в неделю за один учебный год (8 класс)

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: коллективная, групповая, индивидуальная.

Методы обучения: объяснительный, иллюстративный, демонстрационный, поисковый, исследовательский.

ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ: программа рассчитана на учащихся среднего школьного возраста (14–15 лет) 8 класса. Может корректироваться с учётом индивидуальных особенностей и возраста обучающихся.

УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ: предполагается, что изучение данного курса идёт параллельно с изучением биологии человека курса 8 класса. Учащиеся готовятся к выбору предпрофильного, а затем и профильного обучения в старшей школе.

Целевое назначение программы

Лица, успешно освоившие данную программу, разовьют:

- умение анализировать и устанавливать причинно-следственные

связи;

- умение сравнивать и находить различия и сходства у изучаемых объектов;
- умение аргументировать и доказывать своё мнение;
- способность к творческому самовыражению и самореализации.

Образовательной целью данной программы можно считать более глубокое усвоение основ молекулярной биологии, биологии клетки, биологии развития, генетики, на основе которых разрабатываются нанобиотехнологии; формирование у учащихся глубокого устойчивого интереса к познанию нового.

Освоение данной программы позволит:

- воспитывать чувство ответственности за собственные действия;
- формировать навыки самодисциплины и самоконтроля в ходе создания различных проектов;
- формировать терпимость (толерантность) и понимание различий во мнениях и убеждениях на основе доброжелательного и уважительного отношения к суждениями товарищей;
- развивать умение коллективно решать поставленные задачи.

Ключевые понятия:

- Наука
- Исследование
- Эксперимент
- Процесс
- Применение

Проблемные вопросы курса:

- Каким образом фундаментальные научные знания способствуют решению прикладных задач в медицине?
- Каковы возможности использования достижений нанотехнологий в решении актуальных проблем, связанных со здоровьем человека?

Ожидаемый результат

В ходе реализации данной программы учащиеся знакомятся с составом и свойствами созданных сегодня наноконструкций и возможностями их применения в решении актуальных проблем человечества; понимают необходимость исследований, проводимых учёными в области нанотехнологий; умеют выстраивать причинно-следственные связи, возникающие при создании наноконструкций, расширяют сферу собственных компетенций.

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	1	1	0
2	Нанобиотехнологии – новый этап развития	1	1	0

	биологии			
3	Биомакромолекулы как составляющие наномира	4	2	2
4	Нанобиотехнологии на основе структуры и свойств ДНК	4	2	2
5	Нанобиотехнологии на основе метода генетической инженерии	4	2	2
6	Нанобиотехнологии Надмолекулярного (субклеточного) уровня организации живых систем	4	2	2
7	Микротрубочки и микрофиламенты клеток в наноструктурах и нанотехнологиях	4	2	2
8	Прокариотические и неклеточные формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях	4	2	2
9	Биореакторы и биокатализаторы в нанотехнологиях	4	2	2
10	Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий	1	0	1
11	Применение нанобиотехнологий в медицине	2	1	1
12	Обобщающий урок (занятие)	1	0	1
		34	17	17

Содержание программы

№	Название темы	Теория	Практика
	Вводное занятие		

1	Нанобиотехнологии – новый этап развития биологии	<p>Многоуровневость организации живых систем.</p> <p>Определение понятий «наноструктуры», наноявления», «нанопроцессы», «нанотехнологии».</p> <p>Молекулярный и субклеточный уровни организации живых систем как уровни наномира.</p>	Практическая работа: Наномир в микроскопе.
2	Биомакромолекулы как составляющие наномира	<p>Биомакромолекулы (биополимеры): нуклеиновые кислоты, белки и полисахариды.</p> <p>ДНК как носитель и хранитель генетической информации в клетке.</p> <p>Особенности структуры РНК, её роль в самом древнем нанопроизводстве планеты.</p> <p>Структурная организация и функции белков.</p> <p>Самоорганизация и модификация белков.</p> <p>Олигомеризация и агрегация белков. Образование белковых нанок комплексов.</p> <p>Конструирование наноструктур на основе белков.</p> <p>Транспортные белки: особенности расположения и функционирования в клетке.</p> <p>Строение, расположение в клетке и функции белков-рецепторов.</p> <p>Изучение рецепторной функции мембраны и разработка новых нанобиотехнологий.</p> <p>Белковые «наномоторы» в живых клетках.</p>	Практическое интернет-занятие: создание информационной базы о наноконструкциях и нанотехнологиях, разрабатываемых на основе белков и белковых комплексов.
3	Нанобиотехнологии на основе структуры	<p>Свойства ДНК, используемые в нанотехнологиях.</p> <p>Самоудвоение (ауторепликация) ДНК.</p>	Урок решения творческих задач

	и свойств ДНК	<p>Гибридизация нуклеиновых кислот, её практическое применение.</p> <p>Аmplификация молекул нуклеиновых кислот, её практическое применение.</p> <p>Основные подходы к созданию наноконструкций на основе нуклеиновых кислот.</p> <p>Наноконструкции на основе ДНК и белков.</p> <p>Искусственные наноматериалы на основе ДНК.</p> <p>Биочипы, их применение в исследованиях структуры ДНК.</p> <p>Секвенирование ДНК с применением наноустройств.</p>	
4	Нанобиотехнологии на основе метода генетической инженерии	<p>Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий.</p> <p>Способы получения генов для введения в другой организм.</p> <p>Технологии переноса генов в клетку.</p> <p>Способы введения ДНК в клетку организма-хозяина.</p> <p>Генетическая инженерия бактериофагов в создании гибридных материалов.</p> <p>Генная терапия и генный таргетинг.</p>	Урок решения творческих задач
5	Нанобиотехнологии надмолекулярного (субклеточного) уровня организации живых систем	<p>Структурная организация плазмалеммы (клеточной мембраны).</p> <p>Типы мембранных белков.</p> <p>Функции плазмалеммы.</p> <p>Понятие об элементарной биологической мембране.</p> <p>Конструирование наноструктур на основе биологических мембран.</p> <p>Биологические мембраны в</p>	Урок решения творческих задач

		<p>нанотехнологиях.</p> <p>Модели биологических мембран, их использование в качестве биофильтров.</p> <p>Нанобиотехнологии на основе тилакоидных мембран хлоропластов.</p> <p>Мембранные наноконструктивные материалы, «поражённые» вирусами.</p>	
6	<p>Микротрубочки и микрофиламенты клеток в наноструктурах и нанотехнологиях</p>	<p>Цитоскелет клетки как система нановолокон.</p> <p>Микрофиламенты: строение и роль в клетке.</p> <p>Промежуточные филаменты.</p> <p>Микротрубочки: состав, строение, биологическая роль.</p> <p>Использование принципов функционирования ресничек и жгутиков в нанотехнологиях.</p>	<p>Семинар: «Бионика в нанотехнологиях»,</p>
7	<p>Прокариотические и неклеточные формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях</p>	<p>Общая характеристика прокариотических организмов.</p> <p>Использование бактерий в нанотехнологиях.</p> <p>Наноконструкции на основе прокариот.</p> <p>Нанобактерии: реальность или заблуждения отдельных учёных.</p> <p>Особенности строения и функционирования вирусов как представителей неклеточной формы жизни.</p> <p>Наноконструкции и нанотехнологии на основе вирусов</p>	<p>Урок решения творческих задач</p>
8	<p>Биореакторы и биокатализаторы в нанотехнологиях</p>	<p>Ферменты (биологические катализаторы) как природные объекты. Применение ферментов.</p> <p>Микроорганизмы-</p>	<p>Практическое интернет-занятие: создание информационной базы об использовании</p>

		<p>биореакторы ферментов. Биореакторы в производстве биотоплива. Получение наночастиц в естественных биореакторах. Бактерии-биореакторы управляют процессами жизнедеятельности и здоровьем человека. Биореакторы в космических полётах</p>	<p>биореакторов и биокатализаторов (ферментов) в нанотехнологиях.</p>
9	<p>Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий</p>	<p>Особенности влияния наночастиц на живые организмы. Источники и основные пути поступления наночастиц в организм человека. Механизмы действия наночастиц на живой организм. Национальные и международные проекты в области безопасности наноматериалов и нанотехнологий.</p>	<p>Практическое интернет-занятие: создание информационной базы о программах и принятых решениях в области безопасности наноматериалов и нанотехнологий</p>
10	<p>Применение нанобиотехнологий в медицине</p>	<p>Нанобиотехнологии и наномедицина. Первые достижения в направленном транспорте лекарств. Нанобиотехнологии в диагностике вирусных инфекций, получении и применении искусственных тел. Медицинские имплантаты на основе нанотехнологий. Тканевая инженерия.</p>	<p>Семинар: применение нанобиотехнологий в медицине. 1. «Получение микро- и нановолокон методом электропрядения. 3. «Биоискусственная кожа: технологии получения и перспективы использования». 4. «Искусственные органы чувств (органы зрения,</p>

			слуха, обоняния) и др.>>
	Обобщающий урок (занятие)		

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основной формой реализации образовательного процесса является учебное занятие, наряду с которым используются такие формы, как открытые занятия, исследования, мастер-классы для педагогов и родителей. Во время проведения занятий используются фронтальная, индивидуальная и групповая формы работы.

Фронтальная форма предполагает работу со всей группой (во время ознакомления с теорией курса, тестирования воспитанников).

Индивидуальная форма предполагает постановку задач индивидуально каждому подростку с учётом его способностей, желаний, уровня подготовки и умений (всё это учитывается во время ролевых игр и исследовательских и проектных работ).

Групповая форма основана на работе в группах по 5-6 человек.

Совместно-индивидуальная форма: при такой форме каждым воспитанником выполняется определённая часть коллективной работы.

Совместно-взаимодействующая форма: при такой форме один и тот же вид деятельности выполняют двое, самостоятельно распределяя обязанности между собой. Так могут выполняться исследования, проекты.

При формировании у воспитанников системы знаний при обучении по данной программе используются следующие группы методов:

По источнику информации:

Словесные:

- рассказ или беседа;
- объяснения условий игры, исследования, проекта, презентации;
- инструктаж по технике безопасности.

Наглядные:

- демонстрация презентаций, проектов.

Практические:

- выполнение презентаций;
- выполнение биологического эксперимента;
- решение творческих задач;
- выступление с докладом на семинаре.

По уровню познавательной активности:

• **объяснительно-иллюстративный** или **информационно-репродуктивный**: суть метода состоит в том, что педагог сообщает готовую информацию разными средствами, а воспитанники её воспринимают, осознают и фиксируют в памяти. Сюда относят такие приёмы, как рассказ, лекция, объяснение, демонстрация, работа с учебником;

• **репродуктивный**: заключается в воспроизведении обучающимся учебных действий по заранее определённому алгоритму. Используется в организации презентаций;

• **частично-поисковый (эвристический)**: суть заключается в том, что

педагог расчленяет учебную проблемную задачу на подпроблемы, а обучающиеся осуществляют отдельные шаги поиска её решения. Каждый шаг предполагает творческую деятельность, но целостное решение проблемы пока отсутствует. Иными словами, это метод поэтапного решения проблемных задач, которые осуществляются в форме эвристической беседы. Она состоит из серии взаимосвязанных вопросов, каждый из которых служит шагом на пути решения проблемы;

- исследовательский: в этом случае обучающимся предъявляется познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого приёмы. Этот метод призван обеспечить развитие у обучающихся способностей творческого применения знаний. При этом они овладевают методами научного мышления и накапливают опыт исследовательской, творческой деятельности;
- проектная деятельность: учебное проектирование является одним из приоритетных методов технологической подготовки обучающихся: процесс обучения строится на основе создания собственных образовательных продуктов и овладении опытом продуктивной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА И УЧАЩИХСЯ

1. Антонов А. Р. Нанотехнологии в медицине и биологии / А. Р. Антонов, Ю. И. Склянов // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины». 11-12 окт. 2007, СибГУ (режим доступа <http://www.sibupk.nsk.su/new/05/sem2007/1>).
2. Белая книга по нанотехнологиям / под ред. В. И. Аржанцева и др. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 344 с.
3. Егорова Т. А. Основы биотехнологии: учебник для высш. пед. учеб. заведений / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.
4. Кирпичников М. П. «О развитии нанобиотехнологии» / М. П. Кирпичников, К. В. Шайтан // Инновации. – 2007. – №12 (режим доступа http://www.vechnayamolodost.ru/article_nanotehnologii/0/o_razvitiu_nanobiotehnologii.html).
5. Коничев А. С. Молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – М: Академия, 2005. – 400с.

ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ:

www.strf.ru
www.portalnano.ru
www.scincephoto.com
www.ntmdt.ru
www.microscop.ru
и другие.

