

**ПРОГРАММА КУРСА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
НАНОТЕХНОЛОГИИ В БИОЛОГИИ**

Содержание

Пояснительная записка	3
I. Организационно-методический раздел.....	3
II. Планируемые результаты.....	6
III. Система оценки достижений учащихся.....	6
IV. Список источников и литературы.....	7
V. Учебно-тематическое планирование.....	9
Приложения	12

Пояснительная записка

I. Организационно-методический раздел.

Рабочая программа элективного курса составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Актуальность: Нанотехнология является уникальной междисциплинарной областью, включающей ряд наук (биологию, химию и физику). Приставка «нано» имеет греческое корни («нанос» в переводе обозначает «гном»). То есть речь идет о очень маленьких частицах. В нанотехнологии изучают и используют объекты размером от 1 до 100 нанометров (1 нанометр равен 1 миллиардной доли метра), у которых есть ряд удивительных свойств. Еще в 1931 году физики Макс Кнолл и Эрнст Руска разработали электронный микроскоп, который впервые позволил исследовать нанообъекты. К 1959 году Ричарда Фейнмана стал говорить о том, что в природе существуют мельчайшие структуры. В 1974 году термин «нанотехнология» употребил Норио Танигути. Развитие технологических инструментов и микроскопии в конце XX начале XXI веков позволило осуществиться различные проекты в области изучения и применения наноструктур. В наше время нанотехнологии активно используют чтобы добиться взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров. С другой стороны, развитие нанотехнологии приводит к созданию современных инструментов исследования, позволит быстро получить информацию о процессах, происходящих в клетке.

Ведущие страны ежегодно вкладывают огромные средства в нанотехнологии и активно их применяют в разных сферах. Применение нанотехнологий в медицине помогает многократно увеличить эффективность лекарственных препаратов и достичь значительного прогресса в разработке новых лекарств. Появление материалов, разработанных на основе применения нанотехнологий можно сравнить с приходом космических и цифровых технологий.

В современной школе на уроках и элективных курсах по биологии у учащихся формируется восприятие естественно-научной картины мира. Для формирования ключевых знаний в данном курсе происходит ознакомление учащихся с принципами и современными достижениями в области биотехнологии, генной инженерии, нанотехнологий. В рамках программы рассматриваются данные по использованию нанотехнологии в биологии и медицине, экологические принципы использования наноструктур, ведется профориентационная работа.

Цель: Формирование у старшеклассников представления об основах современной молекулярной биологии, биотехнологии и нанотехнологии.

Задачи курса:

- Обобщить межпредметные знания по молекулярной биологии, химии, физики.
- Сформировать у учащихся представление о нанотехнологиях в биологии. Познакомить с основными методами микроскопии, дать понятие о задачах и методах молекулярной биологии.
- Углубить знания учащихся о структуре геномов организмов, а также о принципах их изменения.
- Рассмотреть примеры использования нанотехнологии в биологии, медицине и других отраслях.
- Совершенствовать умения и навыки самообразования и саморазвития.
- Проводить анализ информации на основе знаний общей биологии.
- Формировать умения обращаться с лабораторным оборудованием, веществами, приборами; наблюдать и объяснять химические явления; фиксировать

результаты опытов; формировать умения организовать свой рабочий труд, пользоваться учебной, справочной литературой, сайтами Интернет.

- Рассмотреть экологические принципы использования нанопродукции.

В основу программы положено углубленное изучение некоторых теоретических положений, практическое использование знаний, получаемых на занятиях. Программа предусматривает разноуровневые задания в соответствии со способностями и возможностями учащихся.

Тематический план

№	Тема	Кол-во часов
1	Введение.	2ч.
2	Оборудование для изучения наноструктур.	2 ч
3	Наследственная информация	2ч.
4	Гены. Геном.	4ч.
5	Протеомика.	2ч.
6	Биотехнология.	6ч.
7	Использование нанотехнологий в биологии и для диагностики в медицине.	14 ч.
8	Нанотехнология и экология.	2 ч.

Содержание тем учебного курса

Введение (2ч)

Роль биологии в истории появления нанотехнологии. Наноструктуры и их удивительные свойства. Обзор сфер применения наноматериалов.

Оборудование для изучения наноструктур.(2ч.)

Микроскопия. Отличия оптического и электронного микроскопов. Сканирующие электронный и атомный силовой микроскопы.

Наследственная информация(2ч.)

Строение клетки. Особенности строения и функций нуклеиновых кислот. Белки и их особенности. Структуры белков. Репликация, транскрипция и трансляция белков.

Гены. Геном(4ч.)

ДНК - носитель наследственной информации. Генетический код. Расшифровка геномов человека, животных и растений. Практическое значение изучения генома человека. Методы диагностики наследственных заболеваний.

Протеомика(2ч.)

Протеомика. Задачи и методы. Проблема предсказания структуры белка.

Биотехнология (6ч.)

Биотехнология. Основные методы. Клеточная и генная инженерия. Молекулярное клонирование. Синтез рекомбинантных белков в бактериальных клетках. Бактериофаги. Генетически модифицированные организмы. Опасность использования ГМО.

Использование нанотехнологий в биологии и для диагностики в медицине(14ч.)

Основные принципы создания наноструктур. Синтез наноструктур в организмах. Магнитное биодетектирование с помощью наночастиц. Особенности синтеза на основе биомолекул. Самоорганизация и самосборка ДНК-структур, биохимические цепи. Наноструктуры на основе пептидов. Функциональные бионаноструктуры. Использование достижений нанотехнологии в исследованиях: нановесы, нанотермометр, напипинцет. Наночастицы для биоанализа. Новейшие способы доставки лекарств в организм. Антимикробные и противовирусные препараты. Заживление тканей, клиническая и медицинская диагностика. Наноматериалы для медицинских имплантов. Использование нанороботов и наноинструментов. Фармацевтика.

Нанотехнология и экология(2 ч.)

Использование наноматериалов с точки зрения экологии. Токсичность наноматериалов и экологические аспекты. Выявление канцерогенных патогенов и агентов.

II. Планируемые результаты

В процессе изучения курса учащиеся научатся:

- использовать основные методы исследования и эксперимента;
- наблюдать и изучать явления и свойства веществ;
- описывать результаты наблюдений;
- представлять результаты в виде графиков и таблиц;
- работать с оборудованием и средствами ИКТ;
- вести поиск информации в различных источниках;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- систематизировать полученные знания, делать обобщения и выводы;
- грамотно излагать и доказывать учебный материал;
- ориентироваться в терминологии.

Перечисленные умения формируются на основе приобретенных знаний о:

- химическом составе и особенностях строения прокариотической и эукариотической клеток;
- положениях клеточной теории;
- структурах белка, нуклеиновых кислот, их изменениях под действием факторов среды;
- устройстве микроскопов;
- основных этапах биосинтеза белка в эукариотической клетке (транскрипции и трансляции);
- реакции клеток на воздействия факторов среды;
- о молекулярно-биологических основах физиологических процессов, происходящих в клетках и тканях организмов.

При проведении занятий ведется индивидуальная и групповая работа (в форме самостоятельной работы (практикума) в малых группах, индивидуальной работы с информационными источниками, работа со средствами ИКТ). Учебно-исследовательская деятельность направлена на повышение познавательной активности у старшеклассников, формирование естественно-научной картины мира, развитию умений самостоятельно мыслить.

Для успешной сдачи экзамена по биологии в рамках курса время выделяется время для решения заданий ЕГЭ по биологии. Знания проверяются с помощью тестового контроля. Учащиеся изучают различные источники информации и составляют обобщающие таблицы и схемы.

III. Система оценки достижений учащихся.

Критерии оценки деятельности учащихся

Мотивационная оценка:

- анкетирование на первом и последнем занятии;
- успешность в результатах деятельности по биологии.

Оценка учебно-познавательной деятельности:

Ученики получают зачет по факту выполнения:

- всех обязательных работ, предоставленные в установленный срок, с соблюдением требований к их оформлению;
- за творческий подход, инициативно качественно выполненное задание помимо, обязательных;
- предоставления отчётов, решения заданий из ЕГЭ..

Дополнительные балы ученик получает за:

- Использование Интернет технологий.
- Выполнение дополнительных заданий, доклады.

IV. Список источников и литературы.

Литература:

1. Р.А. Зиновкин. Учебное пособие «Нанотехнологии в биологии» М: Дрофа, 2014,120с.
2. Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. 10 класс: учеб.дляобщеобразовательных учреждений/ В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова. – М.: Дрофа, 2014. – 207 с.: ил. – (Навигатор).
3. Миркин Б.М. Экология: 10-11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: профильный уровень/ Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, С.В. Суматохин. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 384 с..
4. Прилежаева Л.Г., ЕГЭ-2020: Биология: 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену/-Москва: Издательство АСТ, 2019. – 111 с., ил.(ЕГЭ -2020).
5. Островская Р.М., Чемерилова В.И. Решаем задачи по генетике (сборник задач для учителей и учеников). – Иркутск: Издательство ИИПКРО, 2012. - 88 с.
6. Шабанов Д.А. Биология: универсальный справочник/ Д.А. Шабанов, М.А. Кравченко. – Москва: Эксмо, 2018. – 272 с.

Интернет – ресурсы :

1. [http:// ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)
2. <http://humbio.ru>,
3. <http://schoolchemistry.by.ru>
4. <http://xumuk.ru/encyklopedia/2/2974.html>
5. <http://ege.edu.ru>
6. <http://fipi.ru>,
7. <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/68012-rabochaja-programma-po-biologii-10-klass>

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

курса «Нанотехнологии в биологии»

для обучающихся 11 классов

Предметная область: естественные науки

V. Учебно-тематическое планирование

Количество часов: 34 часа.

№ урока	Дата (план)	Дата (факт)	Тема	Формы контроля
<p>Введение (2ч). Ключевые компетенции: информационно-коммуникативные; исследовательские.</p> <p>УУД (предметные и метапредметные): положительное отношение к учению, совершенствование имеющихся знаний; извлекать нужную информацию, самостоятельно находит её в учебных материалах.</p>				
1-2			Роль биологии в истории появления нанотехнологий. Наноструктуры и их удивительные свойства. Общий обзор сфер применения наноматериалов (для изготовления полупроводников, лазеров, солнечных батарей, сенсоров; ИКТ-технологий, топливных элементов и аккумуляторных батарей; нанороботов; для нанопокровов; фармацевтики и медицины; авиационной, космической, оборонной судоремонтной, нефтегазовой, строительной промышленности; устройств мониторинга окружающей среды; в сельском хозяйстве и при изготовлении пищевых продуктов).	Опрос
<p>Оборудование для изучения наноструктур. (2ч.)</p> <p>Информационно-коммуникативные; исследовательские, практико-ориентированные.</p> <p>УУД (предметные и метапредметные):</p> <p>УУД знать /понимать основные положения биологических теорий; строение биологических объектов; сущность биологических процессов; биологическую терминологию и символику; уметь объяснять: роль нанотехнологий в формировании научного мировоззрения;</p> <p>выявлять приспособления организмов к среде обитания,</p> <p>сравнивать: биологические объекты; процессы (естественный и искусственный отбор) и делать выводы на основе сравнения; находить и анализировать информацию о биологических объектах в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и критически ее оценивать; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни биологическую терминологию и символику.</p> <p>Умение задавать вопросы, слушать собеседника, планировать общие способы работы.</p>				
3-4			Микроскопия. Отличия оптического и электронного микроскопов. Сканирующие электронный, атомный силовой микроскопы.	Отчёт
<p>Наследственная информация (2ч.)</p> <p>Информационно-коммуникативные; исследовательские, практико-ориентированные.</p> <p>УУД (предметные и метапредметные): Исследовательские, умение применять знание на практике. Интеграция информации в имеющийся запас знаний,</p>				

преобразование, структуризация знаний; применение с учётом ситуации.			
5-6		Строение клетки. Особенности строения и функций нуклеиновых кислот. Белки и их особенности. Структуры белков. Репликация, транскрипция и трансляция белков.	Отчёт по модели. Индивидуальные работы. Задания из ЕГЭ (задачи на биосинтез белков).
Гены. Геномы (4ч)			
УУД (предметные и метапредметные): способность принимать и сохранять учебную задачу; планировать (в сотрудничестве с учителем и одноклассниками или самостоятельно) необходимые учебные действия, действовать по плану; желание приобретать и совершенствовать новые ЗУН, анализировать новую информацию			
7-8		ДНК - носитель наследственной информации. Генетический код. Расшифровка геномов человека, животных и растений.	Задания из ЕГЭ
9-10		Практическое значение изучения генома человека. Методы диагностики наследственных заболеваний.	Мини-проекты, доклады
Протеомика(2ч)			
УУД (предметные и метапредметные): способность принимать и сохранять учебную задачу.			
11-12		Протеомика. Задачи и методы. Проблема предсказания структуры белка.	Беседа, обсуждение
Биотехнология (6ч)			
Информационно-коммуникативные; исследовательские, практико-ориентированные.			
УУД (предметные и метапредметные): Интеграция информации в имеющийся запас знаний, преобразование, структуризация знаний; применение с учётом ситуации.			
13-14		Биотехнология. Основные методы. Клеточная и генная инженерия.	Подготовка индивидуальных докладов
15-16		Молекулярное клонирование. Синтез рекомбинантных белков в бактериях. Бактериофаги.	Подготовка презентаций
17-18		Генетически модифицированные организмы. Опасность использования ГМО.	Представление интересных научных фактов
Использование нанотехнологий в биологии для диагностики в медицине(14ч.)			
Информационные, исследовательские, практико-ориентированные.			
УУД (предметные и метапредметные): приобретать и совершенствовать новые ЗУН, анализировать новую информацию; умение слушать в соответствии с целевой установкой, самоконтроль, взаимоконтроль; одноклассников. Умение составлять опорный конспект.			
19-23		Основные принципы создания наноструктур. Синтез наноструктур в живых	Работа в сайтах Интернет

			организмах. Магнитное биодетектирование с помощью наночастиц. Самоорганизация и самосборка ДНК-структур.	
24-25			Самосборкананоструктурна основе пептидов. Функциональные бионаноструктуры.	Коллективная работа в малых группах
26-27			Использование достижений нанотехнологии в исследованиях: нанотермометр, напипинцет, нановесы.	Работа в сайтах Интернет
28-31			Новейшие способы доставки лекарств в организм. Антимикробные и противовирусные препараты. Заживление тканей, клиническая и медицинская диагностика. Фармацевтика.	Доклады
32-33			Наноматериалы для медицинских имплантов. Использование наноинструментов и нанороботов.	Выступления ребят
Нанотехнология и экология(1 ч)				
УУД: учащиеся должны уметь: характеризовать, обобщать, делать выводы, находить причинно-следственные связи, работать с учебником, таблицами, давать логические устные и письменные ответы тестовые и развернутые, наблюдать, обосновывать, выявлять сходства и различия, распознавать биологические объекты. Умение рассуждать, защищать свою точку зрения, анализировать факты.				
34			Использования наноматериалов с точки зрения экологии. Токсичность наноматериалов и экологические аспекты. Выявление канцерогенных патогенов и агентов. Нанопродукция.	Обсуждение Заключительный тест.

Приложения

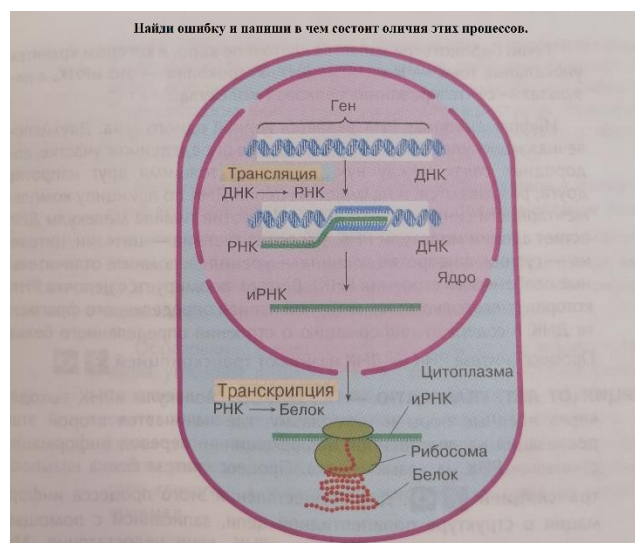
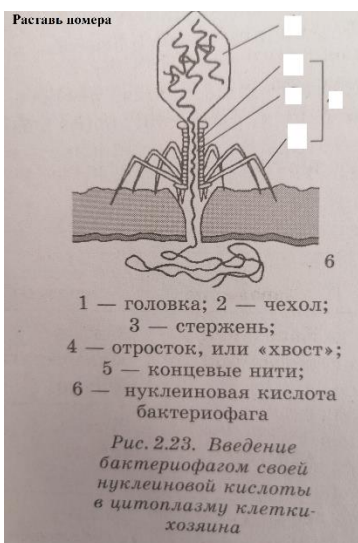
Примеры заданий для самостоятельной работы:

Выберите тему для доклада о области применения нанотехнологий:

1. Полупроводники, микрочипы и лазеры, солнечные элементы, сенсоры.
2. ИКТ-технологии.
3. Топливные элементы и аккумуляторные батареи.
4. Нанороботы.
5. Нанопокрытия.
6. Авиокосмическая и оборонная промышленность.
7. Нефтегазовая, строительная отрасли.
8. Устройства мониторинга окружающей среды.
9. Медицинская диагностика, создание имплантов.
10. Обнаружение канцерогенов и патогенов.
11. Нанотехнологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Ответьте на вопросы:

1. Что такое биотехнология?
2. Что собой представляют нанотехнологии?
3. Какие проблемы решает генная инженерия? Какие трудности возникают при их решении?
4. Почему нанотехнологии приобрели такое важное значение? Приведите примеры промышленных нанотехнологий?
5. Может ли современное человечество обойтись без биотехнологий?



Рассмотрите фотографию и ответьте на вопрос: какие правила и меры предосторожности необходимо соблюдать при производстве наноструктур?

