

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 6 имени И.Т. Сидоренко г. Усть-Лабинска

Разработчик: Пенчук Елена Михайловна, учитель высшей категории.

Класс: 10 класс медицинского профиля, углубленный уровень.

Тема урока: Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

Цель урока: сформировать представление о вирусах как о неклеточной форме жизни, их строении, жизнедеятельности, с применением моделирования, как метода исследования

Задачи урока:

Образовательные:

- Познакомить учащихся историей их открытия;
- Изучить строение и классификацию вирусов;
- Изучить жизненный цикл вирусов;

Развивающие

- Продолжить формирование умения работать с источниками информации, компьютерными средствами;
- Развивать коммуникативные умения учащихся;
- Продолжить развитие логического мышления через умения сравнивать, анализировать, делать выводы;

Воспитательные

- Научить учащихся выражать свое собственное мнение и отстаивать его в диспуте;
- Формировать ответственное отношение к своему здоровью как к ценности через ознакомление с профилактическими мерами борьбы с вирусными заболеваниями;
- Воспитание культуры речи, уважительного отношения к выступающим.

Планируемые результаты

• Личностные результаты обучения биологии:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину; осознание своей этнической принадлежности; усвоение гуманистических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;

• **Предметные результаты обучения:**

Знание структуры и свойств вирусов:

- Понимание вирусов как неклеточных форм жизни.
- Описание основных компонентов вируса: нуклеиновой кислоты и белкового капсида.
- Объяснение понятия "облигатный паразитизм" и его значение в жизненном цикле вирусов.

Понимание жизненного цикла вирусов:

- Описание этапов жизненного цикла вируса, включая прикрепление, проникновение, репликацию и выход из клетки-хозяина.
- Объяснение различий между литическим и лизогенным циклами.

Умение создавать модели вирусов:

- Разработка и создание модели вируса с использованием различных материалов.
- Демонстрация понимания структуры вируса через визуализацию его компонентов.

Навыки работы с лабораторным оборудованием:

- Использование различных инструментов и материалов для создания модели вируса.
- Соблюдение правил техники безопасности при работе с материалами.

Анализ и интерпретация данных:

- Сравнение различных типов вирусов на основе их структуры и жизненного цикла.
- Обсуждение роли вирусов в природе и их влияния на живые организмы.

Критическое мышление и решение проблем:

- Оценка влияния вирусов на здоровье человека и окружающую среду.
- Разработка гипотез о возможных путях эволюции вирусов и их адаптации к различным условиям.

• **Метапредметные результаты обучения биологии:**

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы;
3. умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать ее;

• **Познавательные:** выделение существенных признаков биологических объектов и процессов; овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; моделирование биологических объектов.

• **Регулятивные:** умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать

наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

• **Коммуникативные:** формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, общественно полезной, учебно исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Технологии: Здоровьесбережения, проблемного, развивающего обучения, групповой деятельности, ИКТ-технология.

Приемы: анализ, синтез, умозаключение, перевод информации с одного вида в другой, обобщение.

Тип урока: урок изучения нового материала, с элементами проектно-исследовательской деятельности.

Оборудование: компьютер, экран, пластилин, спички, ступка пестик, колбы, воронки, хроматографическая колонка.

Структура урока

I. Организационный момент. (приветствие, проверка готовности к уроку)

Деятельность учителя: Добрый день! Я рада вас видеть сегодня на уроке. Думаю, что наша совместная работа будет полезной и интересной. Давайте улыбнемся друг другу, настроимся на поиск и творчество. Почувствуем себя ученым-исследователем. И помните: ***Не ошибается тот, кто ничего не делает!***

2. Выполнение домашнего задания.

Деятельность ученика: сдают модели органических веществ или органоидов клетки, которые были изучены в теме "Метаболизм" (выставка моделей на демонстрационном столе)

Определение темы урока

Деятельность учителя: Сейчас мы с вами переместимся в 1892 год в лабораторию нашего с вами соотечественника, профессора Ростовского университета Дмитрия Иосифовича Ивановского (слайд – фото ученого).

Деятельность ученика: Выступает Тимошенко Я. в халате, перчатках. Демонстрирует и показывает ход эксперимента. (Для исследования учёный использовал фильтр Шамберлена — это колба или пробирка с

мелкопористым керамическим фильтром внутри. Через фильтр Ивановский пропускал сок из листьев табака, заражённого болезнью. Задумка была в том, что на фильтре с очень мелкими порами должны были задерживаться бактерии — возбудители болезни. Затем бактерии с фильтра можно было извлечь и изучить с помощью микроскопа.) Вместе с тем прогревание сока из табачных листьев до 60–70°C лишало его инфекционности, что указывало на живую природу возбудителя. Кроме того, Ивановский многократно вводил в листья здоровых растений сок из листьев, пораженных табачной мозаикой, после чего здоровые растения заболевали – желтели, скручивались и погибали. Ивановский назвал новый тип возбудителя «фильтрующиеся мини-микробы». «Мини-микробы», но при посеве на питательную среду для культивирования бактерий, роста колоний ученый не наблюдал!

Деятельность учителя: *Вопрос к ученикам Какой вывод сделал ученый?*

Деятельность ученика: *Ответы учеников*

Слайд

Деятельность учителя: А сейчас мы знаем, что этим заразным объектом были вирусы. Итак, Тема сегодняшнего урока???:

Деятельность ученика: *Предлагают темы урока «ВИРУСЫ»*

Деятельность учителя: Какую цель на сегодняшний урок мы поставим?

Деятельность ученика: *формулируют цель ...выяснить, что представляют собой вирусы, какого их строение, особенности жизнедеятельности.*

Деятельность учителя: Данная тема для вас, ребята, не нова. Мы с вами в 6-м, 7 и 9 классах уже сталкивались с вирусами, да и в жизни о них много говорят. Чтобы визуализировать и выявить, что вам уже известно по данной теме, мы воспользуемся технологией – создание информационной карты или карты понятий, с которой вы знакомы из курса ОЕНИ. Запишем по центру страницы понятие ВИРУС, стрелками фиксируем известную информацию о **строении** (ученики предлагают свои варианты), свойствах живого – особенностях вирусов, значение в природе и жизни человека.

Деятельность учителя: *работает на флип-чарте,*

Деятельность ученика: *ученики в рабочих тетрадях записывают карту понятия*

Изучение нового материала

Мозговой штурм

Деятельность учителя: *задает проблемные вопросы*

Продолжаем вносить на карту понятия, уже которые ученики не называли, следуя проблемным вопросам педагога:

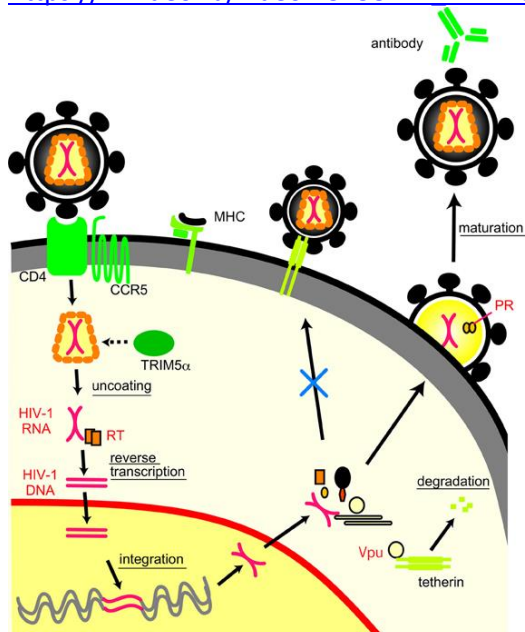
-Из опыта, представленного Ивановским, мы поняли, что вирус меньше бактерии, но бактерии – это организмы с самыми мелкими клетками. Значит

вирус не только меньше бактерий, но и меньше клеток, то есть не имеет их. (Запись)

-2 противоречие: Из постулата клеточной теории Вне клетки жизни нет! следует, что вирус не живой, но ученые относят их к отдельному царству Вирусы. Как вы это можете объяснить?

Демонстрация видеофильма «Проникновение вируса», 5 мин.

https://vkvideo.ru/video-25458127_171423498?ref_domain=yastatic.net



Деятельность ученика:

В обсуждении приходят к пониманию, что вирусы находятся на грани живого и неживого. Когда вирусная частица находится вне клетки – она не живая, называется вирион, представляющий кристалл их Нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белков. И только проникнув в клетку вирус проявляет признаки живого: размножается, изменяется, питается, забирая вещества клетки-хозяина. Остальные характеристики живого у вирусов не проявляются. (запись в карту понятия – обязательно этапы размножения указать)

Деятельность ученика: запись конспекта в тетрадь

Закрепление изученного материала

1. Выполнение Практической работы №5 «Создание модели вируса» (Приложение 1)

Деятельность учителя: В начале урока мы заглянули в лабораторию конца 19 века, а теперь переместимся в современную, где наряду с учеными-биологами работают специалисты 3D моделирования. И сейчас вы все вместе получите задание: необходимо по электронным микровфотографиям, выполненным с помощью электронного микроскопа,

Демонстрация слайда лаборатории вирусологии
создать модели этих вирусов.

У учеников 10 класса медицинского профиля получают фото вирусов, вызывающих заболевания человека. А ученики 8 класса (Пенчук Виктор и Енгибарян Марк) – фото бактериофага, их задача: продемонстрировать 3D модель, а также нарисовать с помощью робо-ручки графическую модель.

Деятельность ученика: выполняют практическую работу

2. **Деятельность учителя:** Демонстрирует слайды презентации с заданиями из ЕГЭ (Приложение 2)

Деятельность ученика: предлагают свои ответы, записывают в тетрадь.

Домашнее задание

1) Выучить конспект, параграф Вирусы.
2) Подготовить сообщение о заболевании, которое вызывает вирус, из вашей практической работы по плану:

- Особенности строения
- Специфичность (какие клетки поражает)
- Распространение
- Симптомы заболевания
- Профилактика и лечение

3) Заполнить таблицу **Характерные особенности вируса**

Сходство с живыми организмами	Отличие от живых организмов	Специфические черты
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
	5.	
	6.	

4. Работа учеников по созданию моделей предложенных вирусов, задача достоверно передать форму и особенности внутреннего строения.

Рефлексия

Деятельность учителя:

Демонстрация финального слайда: **Удивительный факт!**

Предлагается ученикам высказать свое мнение.

Закончи предложение

Для меня было удивительно

Деятельность ученика: высказывают свое мнение

Список литературы и интернет - ресурсов

Литература:

1. **Мур, Д. У.** Вирусы. — М.: Мир, 2018. — 345 с.
2. **Феннер, Ф.** Вирусология. — СПб.: Лань, 2019. — 420 с.
3. **Козн, Дж.** Вирусы: неклеточные формы жизни. — Екатеринбург: Урал, 2020. — 290 с.
4. **Левинсон, У.** Вирусология: принципы и применение. — М.: БИНОМ, 2021. — 375 с.

Интернет - ресурсы:

1. **Студариум.** Вирусы: неклеточные формы жизни. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://studarium.ru/article/123> (дата обращения: 02.12.2024).
2. **Студариум.** Облигатные паразиты и их роль в природе. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://studarium.ru/article/456> (дата обращения: 03.12.2024).
3. **Студариум.** Практическая работа: создание модели вируса. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://studarium.ru/article/789> (дата обращения: 03.12.2024).
4. Stampik Микрофотографии вирусов [Микрофотографии вирусов | Shtampik.com](https://shtampik.com) — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: (дата обращения: 4.12.2024)

Приложение 1

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»


Дата:

Цель: создать модели вируса Бешенства и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Бешенства), и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вирус Бешенства	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: признаки вирусов , как живых организмов

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

Дата:

Цель: создать модели вируса Черной оспы и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Черной оспы), в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вирус Черной оспы	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: перечислите свойства живого, отсутствующие у вирусов:

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

Дата:

Цель: создать модели вируса Герпеса и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель макета вашего объекта (вирус Герпеса) ., в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вирус Герпеса	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: признаки вирусов , **как живых организмов**

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

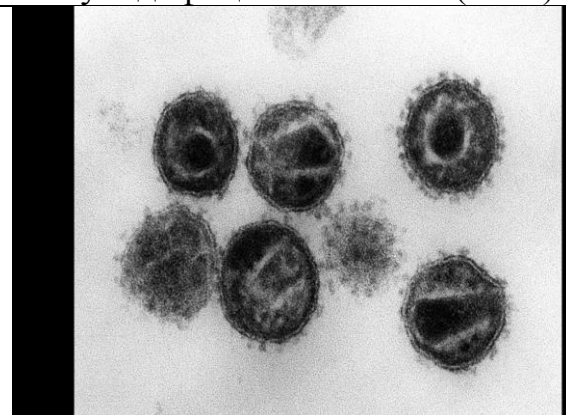
Дата:

Цель: создать модели вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, пластилин, булавки, скрепки, фото моделируемого объекта, лотки

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя, имеющееся у вас оборудование (пластилин, булавки, скрепки) создайте макет (объемную модель) вашего объекта (вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)).
3. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель, в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетку вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: перечислите свойства живого, отсутствующие у вирусов:

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

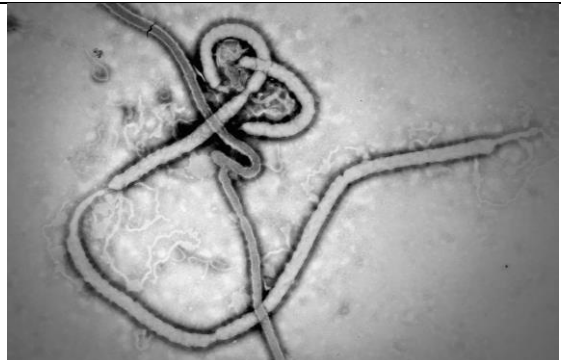
Дата:

Цель: создать модели вируса Эбола и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Эбола), в соответствии цветовой гамме, и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вируса Эбола	графическая модель (рисунок)
	

4. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

Установите последовательность этапов жизненного цикла бактериофага. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) проникновение ДНК бактериофага в клетку и встраивание его в кольцевую ДНК бактерии
- 2) прикрепление бактериофага к оболочке бактериальной клетки
- 3) биосинтез ДНК и белков бактериофага бактериальной клеткой
- 4) разрыв оболочки бактерии, выход бактериофагов и заражение новых бактериальных клеток
- 5) сборка новых бактериофагов

Ответ _____

Вывод: перечислите свойства живого, отсутствующие у вирусов:

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

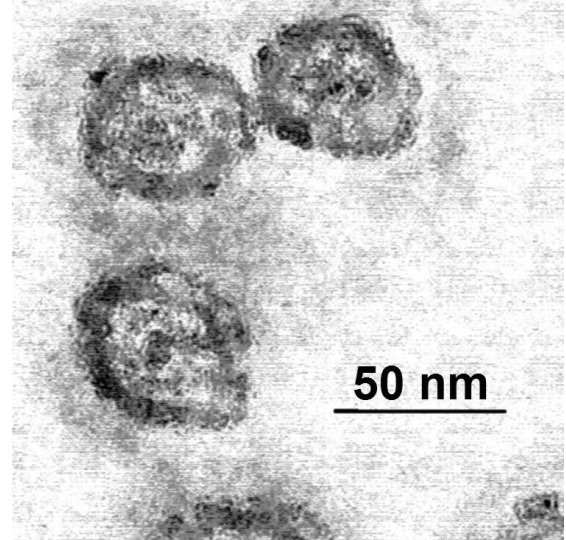
Дата:

Цель: создать модели вируса Гепатита А и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Гепатита А, в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вируса Гепатита А	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

Установите последовательность этапов жизненного цикла бактериофага.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) проникновение ДНК бактериофага в клетку и встраивание его в кольцевую ДНК бактерии
- 2) прикрепление бактериофага к оболочке бактериальной клетки
- 3) биосинтез ДНК и белков бактериофага бактериальной клеткой
- 4) разрыв оболочки бактерии, выход бактериофагов и заражение новых бактериальных клеток
- 5) сборка новых бактериофагов

Ответ _____

Вывод: признаки вирусов , как живых организмов

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

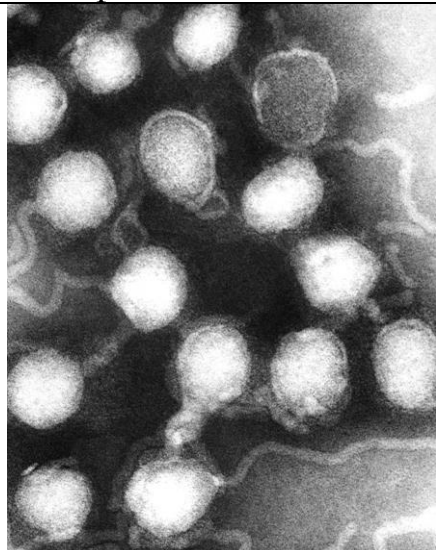
Дата:

Цель: создать модели вируса Энцефалита и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Энцефалита) в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вируса Энцефалита	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетку вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: перечислите свойства живого, отсутствующие у вирусов:

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

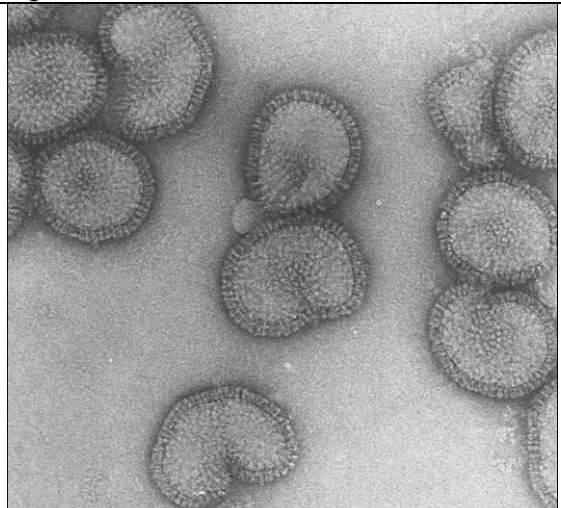
Дата:

Цель: создать модели вируса Гриппа-А и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (вирус Гриппа-А), в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вируса Гриппа-А	графическая модель (рисунок)
	

3. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетку вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

Установите последовательность этапов жизненного цикла бактериофага.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) проникновение ДНК бактериофага в клетку и встраивание его в кольцевую ДНК бактерии
- 2) прикрепление бактериофага к оболочке бактериальной клетки
- 3) биосинтез ДНК и белков бактериофага бактериальной клеткой
- 4) разрыв оболочки бактерии, выход бактериофагов и заражение новых бактериальных клеток
- 5) сборка новых бактериофагов

Ответ _____

Вывод: признаки вирусов , **как живых организмов**

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

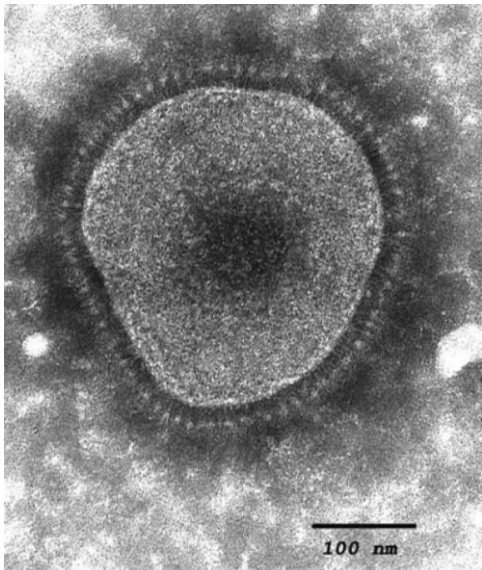
Дата:

Цель: создать модели Коронавируса и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (**Коронавирус**)., в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография Коронавируса	графическая модель (рисунок)
	

4. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: перечислите свойства живого, отсутствующие у вирусов:

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

Дата:

Цель: создать модели Марбургский вируса – геморрагической лихорадки и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: карандаши, электронная микрофотография моделируемого объекта

Ход работы

1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель вашего объекта (Марбургский вирус – геморрагической лихорадки), в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография Марбургский вирус – геморрагической лихорадки	графическая модель (рисунок)
	

4. Установите последовательность этапов проникновения и паразитирования в клетке вирусных частиц. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) растворение оболочки клетки в месте прикрепления вируса
- 2) синтез вирусной ДНК и белков
- 3) прикрепление вириона своими отростками к оболочке клетки
- 4) проникновение РНК вируса в клетку
- 5) формирование новых вирусов
- 6) выход вирусных частиц из клетки-хозяина

Ответ _____

Вывод: признаки вирусов , как живых организмов

Практическая работа №5 «Создание модели вируса»

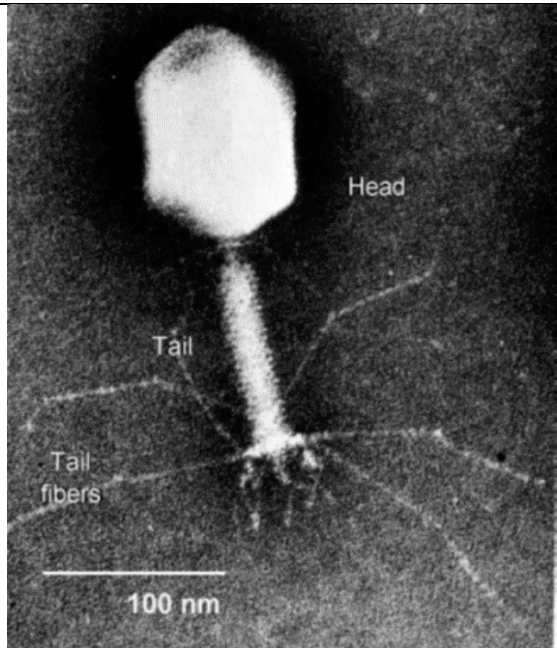
Дата:

Цель: создать модели вируса Бактериофага и описать общие признаки вирусов.

Оборудование: робот-рука, электронная микрофотография моделируемого объекта, 3D модель вируса

Ход работы

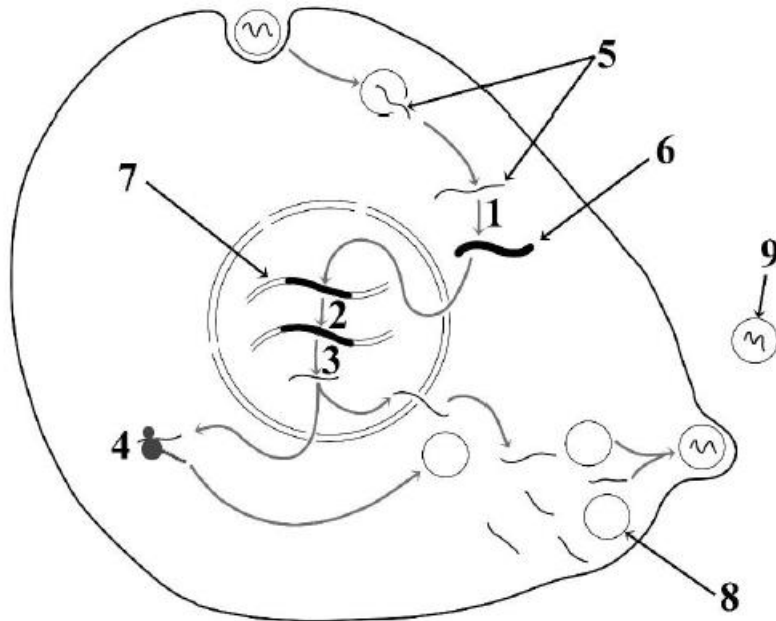
1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя, имеющееся у вас оборудование (пластилин, булавки, скрепки) создайте макет (объемную модель) вашего объекта (Бактериофага).
3. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель, в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография Бактериофага	графическая модель (рисунок)
	

Вывод: (признаки вирусов)

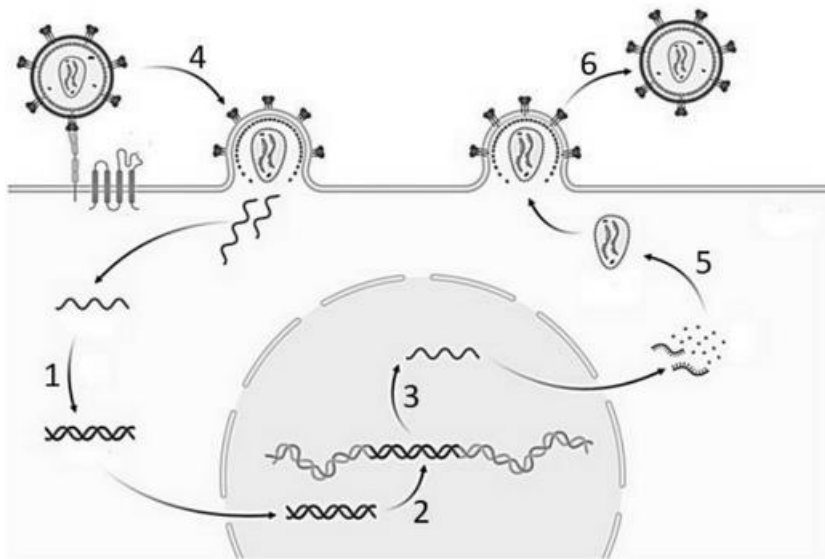
Приложение 2

Задания ЕГЭ для закрепления изученного материала



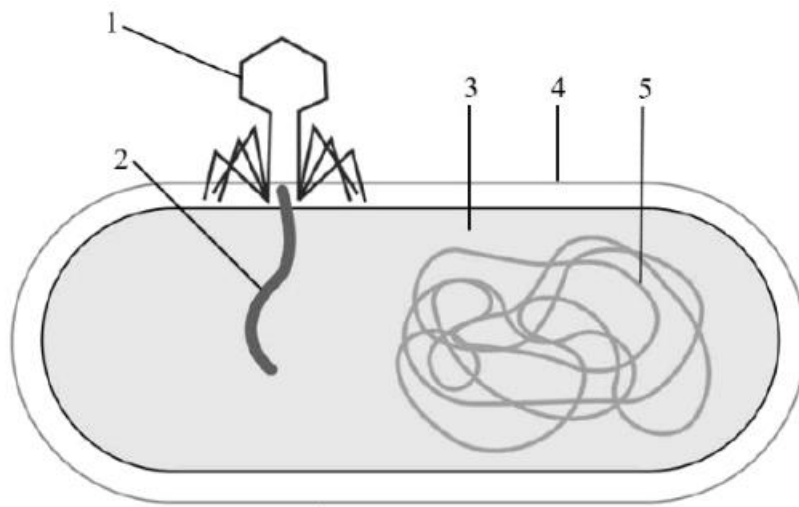
1. Рассмотрите схему цикла развития ретровируса. Установите соответствие между процессами и их характеристиками, обозначенным цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме. Запишите цифры 1-4 в порядке, соответствующем буквам.

- А) матрицей для синтеза ДНК служит молекула РНК
- Б) главный фермент процесса – РНК-полимераза
- В) удвоение молекулы ДНК
- Г) образуются пептидные связи
- Д) участвует фермент обратная транскриптаза
- Е) образование молекулы РНК на матрице ДНК



2. Установите соответствие между характеристиками и процессами, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3. Запишите указанные цифры в порядке, соответствующем буквам.

- А) синтез ДНК на матрице РНК
- Б) может привести к мутации у человека
- В) обратная транскрипция
- Г) внедрение вирусного генома в геном хозяина
- Д) синтез вирусной РНК
- Е) осуществляется ДНК-зависимой РНК-полимеразой



3. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными цифрами 1, 2, 3 на рисунке. Запишите эти цифры в порядке, соответствующем буквам.

- А) содержит разные типы РНК
- Б) является вирусным геномом
- В) белковый капсид бактериофага
- Г) осуществляет трансляцию вирусных белков
- Д) обеспечивает проникновение ДНК в клетку хозяина
- Е) содержит гены фагового капсида