

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 липидическим 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-микроны». «Мини-микроны», 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 – особенностей 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 назвали, следуя проблемным вопросам педагога:

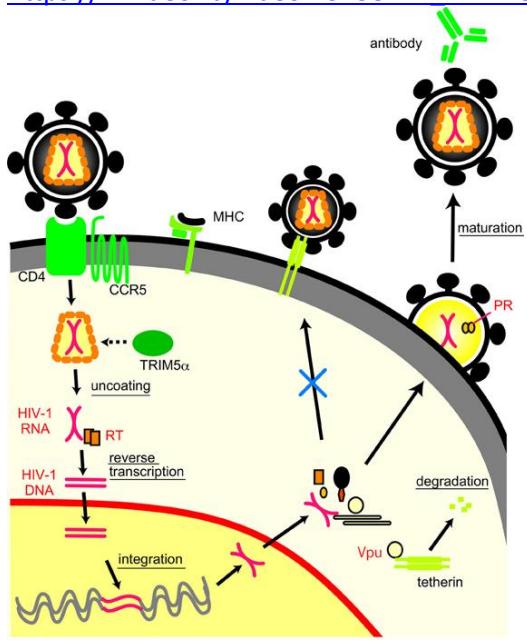
-Из опыта, представленного Ивановским, мы поняли, что вирус меньше бактерии, но бактерии – это организмы с самыми мелкими клетками. Значит

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. 5. 6.	4.

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. **Коэн, 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](#) — [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»

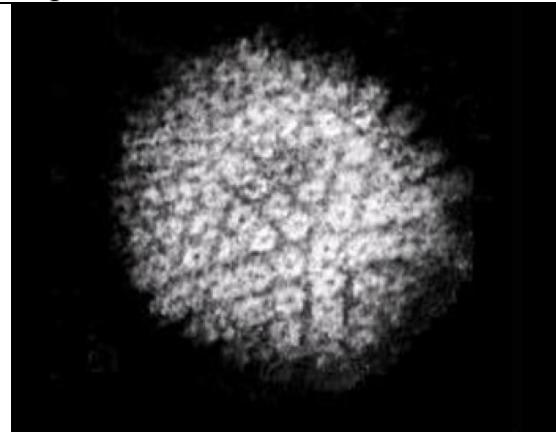
Дата:

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»

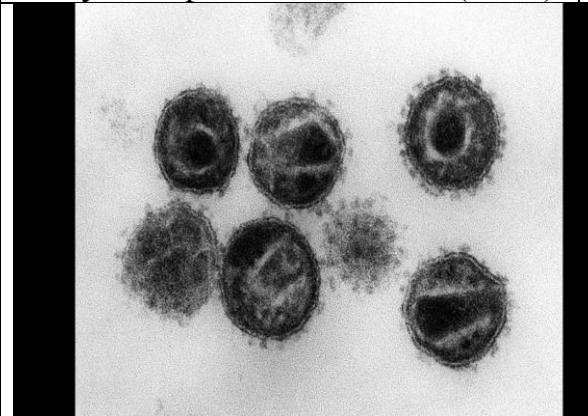
Дата:

Цель: создать модели вируса иммунодифицита 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 иммунодифицита человека (ВИЧ)).
3. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель, в соответствии цветовой гамме и подпишите основные структурные единицы вириона.

Микрофотография вирус иммунодифицита человека (ВИЧ)	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»

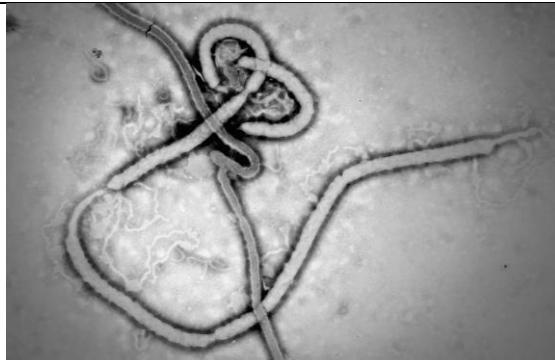
Дата:

Цель: создать модели вируса 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»

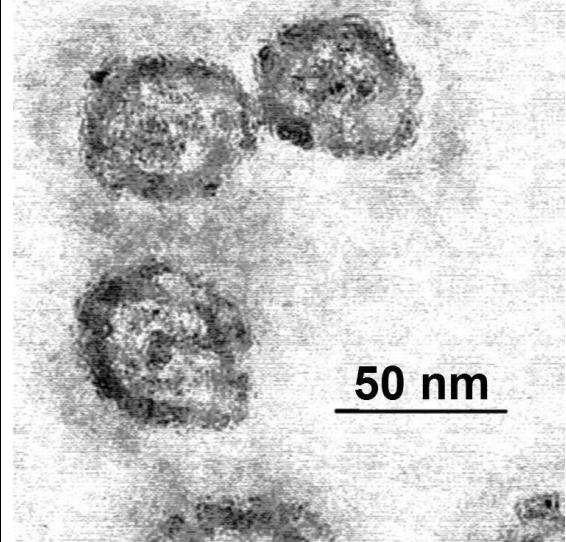
Дата:

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»

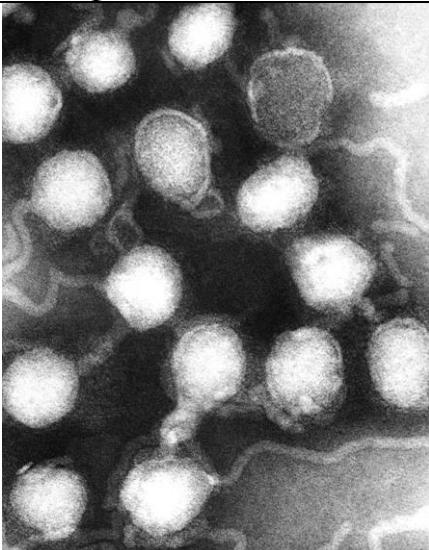
Дата:

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 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»

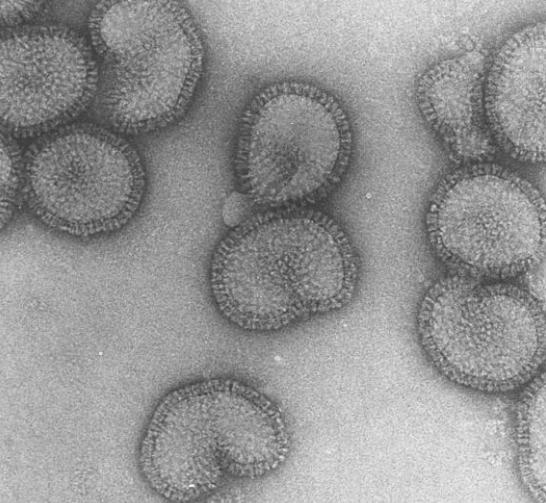
Дата:

Цель: создать модели вируса 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 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»

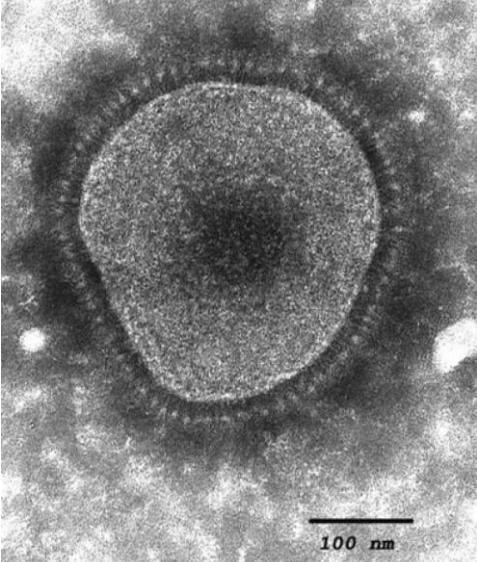
Дата:

Цель: создать модели 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»

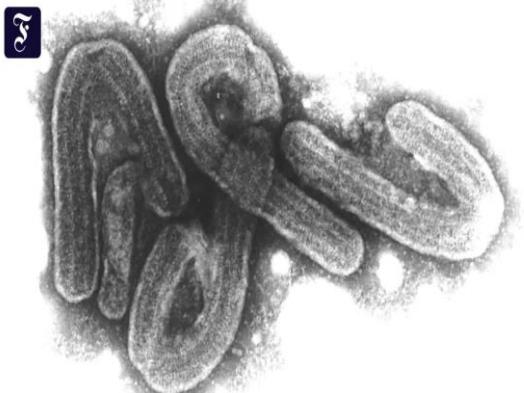
Дата:

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»

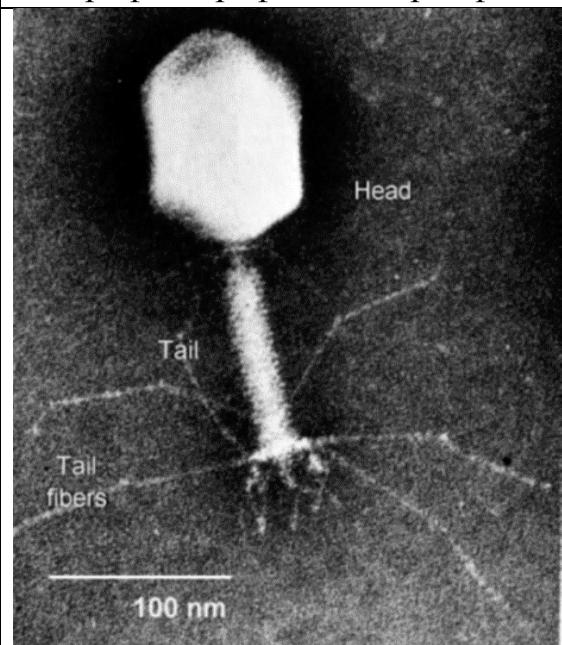
Дата:

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

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

Ход работы

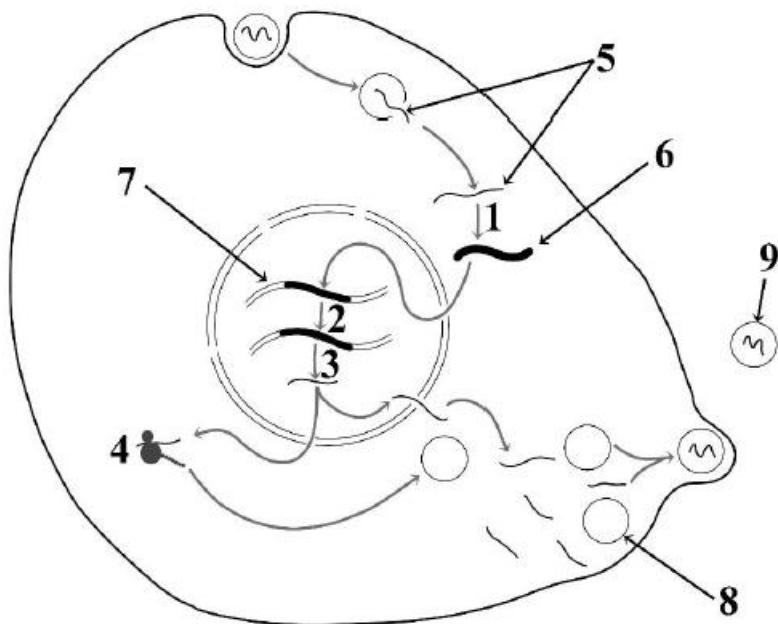
1. Рассмотрите электронную микрофотографию моделируемого объекта
2. Используя, имеющееся у вас оборудование (пластилин, булавки, скрепки) создайте макет (объемную модель) вашего объекта (Бактериофага).
3. Используя цветные карандаши, изобразите структурную графическую модель, в соответствии цветовой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

Микрофотография Бактериофага	графическая модель (рисунок)
	

Вывод: (признаки вирусов)

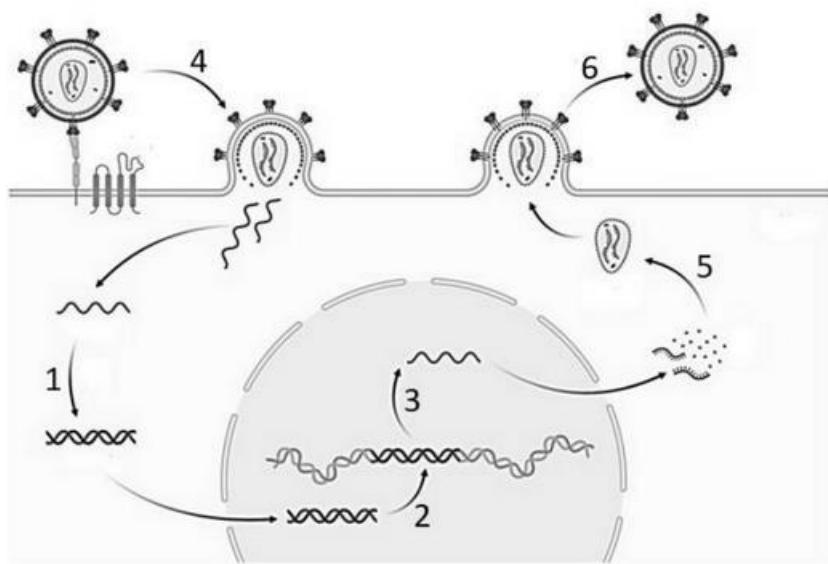
Приложение 2

Задания ЕГЭ для закрепления изученного материала



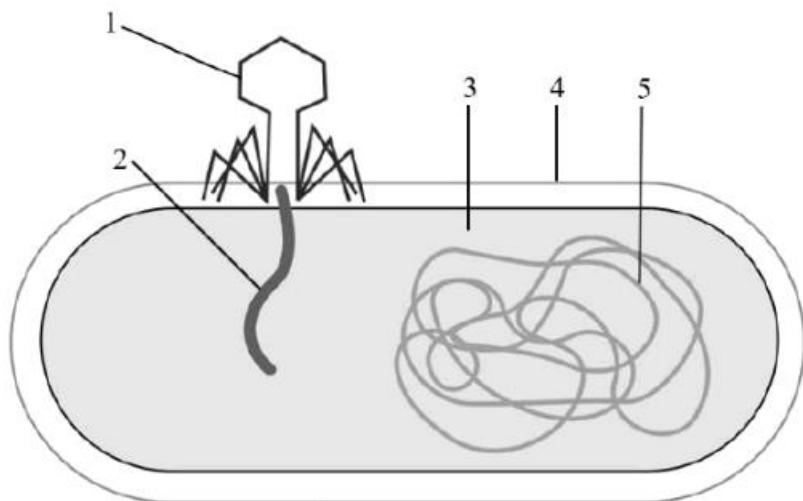
1. Рассмотрите схему цикла развития ретровируса. Установите соответствие между процессами и их характеристиками, обозначенным цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме. Запишите цифры 1-4 в порядке, соответствующем буквам.

- 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