



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Проектирование современного урока с учётом требований обновленных ФГОС общего образования

Самара 2023

Федеральные государственные образовательные стандарты

Статья 11. ФЗ «Об образовании в РФ»

1. Федеральные государственные образовательные стандарты **обеспечивают:**

1) единство образовательного пространства Российской Федерации;

2) преемственность основных образовательных программ;

3) вариативность содержания образовательных программ

соответствующего уровня образования, возможность формирования образовательных программ различного уровня сложности и направленности с учетом образовательных потребностей и способностей обучающихся;

4) государственные гарантии уровня и качества образования на основе единства обязательных требований к условиям реализации основных образовательных программ и результатам их освоения.

2. Федеральные государственные образовательные стандарты, за исключением федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования, образовательные стандарты **являются основой объективной оценки соответствия установленным требованиям образовательной деятельности и подготовки обучающихся**, освоивших образовательные программы соответствующего уровня и соответствующей направленности, независимо от формы получения образования и формы обучения.

Федеральные государственные образовательные стандарты

3. Федеральные государственные образовательные стандарты включают в себя **требования** к:

- 1) структуре основных образовательных программ** (в том числе соотношению обязательной части основной образовательной программы и части, формируемой участниками образовательных отношений) и их объему;
- 2) условиям реализации основных образовательных программ**, в том числе кадровым, финансовым, материально-техническим и иным условиям;
- 3) результатам освоения основных образовательных программ.**

Поколения ФГОС ОО

Стандарты первого поколения (были приняты в **2004 году** и именовались государственными образовательными стандартами). **Стандарты знаний.**

Первое поколение ФГОС 2004-2009 годы

«Чему учить?»

Документ назывался «Государственные образовательные стандарты».

Определен обязательный минимум программ общего образования и основных требований к обеспечению образовательного процесса.

Поколения ФГОС ОО

Стандарты второго поколения (были приняты — для начального общего образования (1-4 классы) 6 октября **2009** года, для основного общего образования (5-9 классы) 17 декабря **2010** года, для среднего общего образования (10-11 классы) 17 мая **2012** года). Эти стандарты ориентированы на результат и развитие универсальных учебных действий. **Стандарты результатов.**

Второе поколение ФГОС 2009-2020 годы

«Для чего учить?» и «Как это поможет в жизни?»

Стандарты ориентированы на результат и развитие универсальных учебных действия (умений). Были введены проектная и внеурочная деятельность увеличилась роль воспитательного компонента.

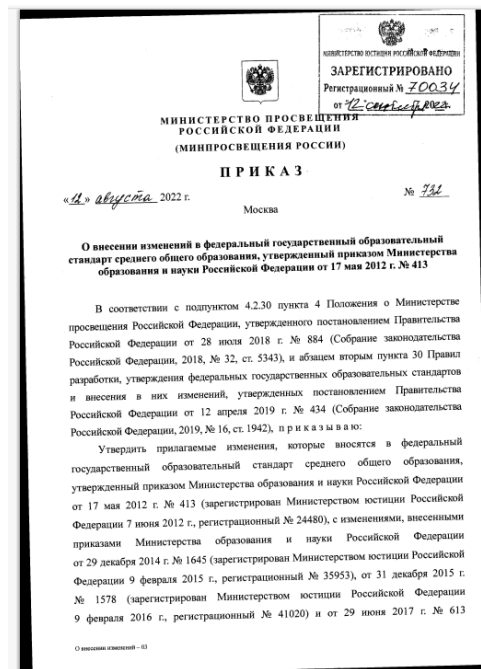
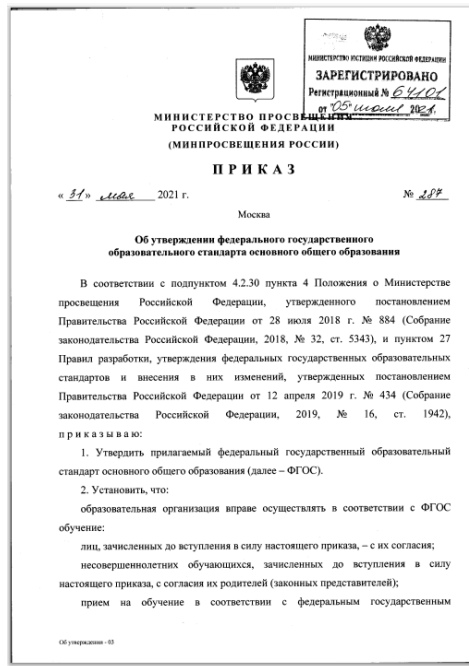
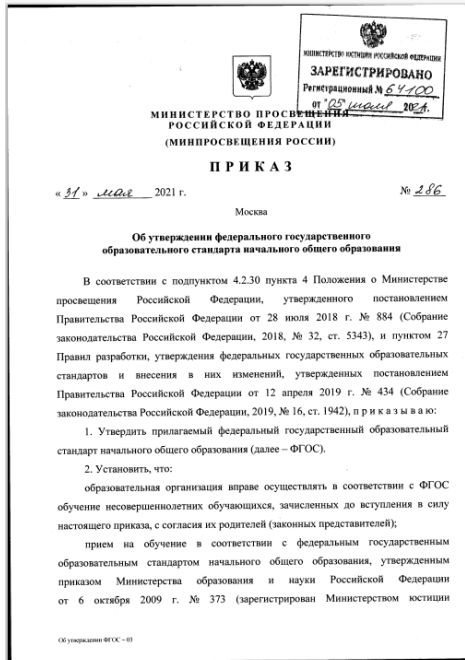
Поколения ФГОС ОО

Стандарты третьего поколения или обновленные ФГОС НОО и ООО в 2021 году, ФГОС СОО – в 2022 году.

Третье поколение ФГОС с 2021 года

«Что учащийся конкретно будет знать, чем овладеет и что освоит?»

Сформулированы максимально конкретные практикоориентированные требования к предметам всей школьной программы и время, необходимое для их реализации; определены основные направления воспитания.



Переход от концентрического построения курса биологии к линейному

1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс		11 класс	
Пропедевтический курс «Окружающий мир»				Основной курс «Биология»					Обобщающий курс «Биология»			
				Раздел «Живые организмы»			Раздел «Человек и его здоровье»		Раздел «Общие биологические закономерности»		Базовый уровень	Углубленный уровень
2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	1 час	1 час	1 час	2 часа	2 часа	1 час	3 часа	1 час	3 часа


1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	5 класс	6 класс	7 класс	8 класс	9 класс	10 класс		11 класс				
Пропедевтический курс «Окружающий мир»				К у р с « Б и о л о г и я »								Общая биология			
				Биология – наука о живой природе	Растительный организм	Систематические группы растений. Грибы. Лишайники. Бактерии	Бактерии и археи. Многообразие одноклеточных эукариот. Архелластинидные или «растения»	Животный организм	Грибы и грибоподобные организмы. Животные	Человек	Человек				
2 часа	2 часа	2 часа	2 часа	1 час	1 час	1 час	2 часа	2 часа	3 часа	2 часа	3 часа	1 час	3 часа	1 час	3 часа
						Базовый уровень	Углубленный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень	Базовый уровень	Углубленный уровень

Типология уроков

- урок освоения новых знаний и умений
- урок-закрепление
- урок-повторение
- урок систематизации знаний и умений
- урок развивающего контроля
- комбинированный урок

Планируемые результаты

В точности по ПРП	
Личностные	
Метапредметные	
Предметные	



Блочно-модульная структура урока

БЛОК 1. Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала

Этап 1.1. Мотивирование на учебную деятельность

Конкретная учебная установка, вопрос, задание, интересный факт, которые мотивируют мыслительную деятельность школьника (это интересно / знаешь ли ты, что)

Этап 1.2. Актуализация опорных знаний

Виды, формы и методы контроля

Этап 1.3. Целеполагание

Цель (стратегия успеха): мы узнаем, мы научимся

Мотивация на учебную деятельность

Самое высокое дерево на Земле – секвойя. Ее высота составляет 115,5 м. Синий кит достигает 33 м в длину и массы более 150 тонн, являясь самым крупным животным в мире.



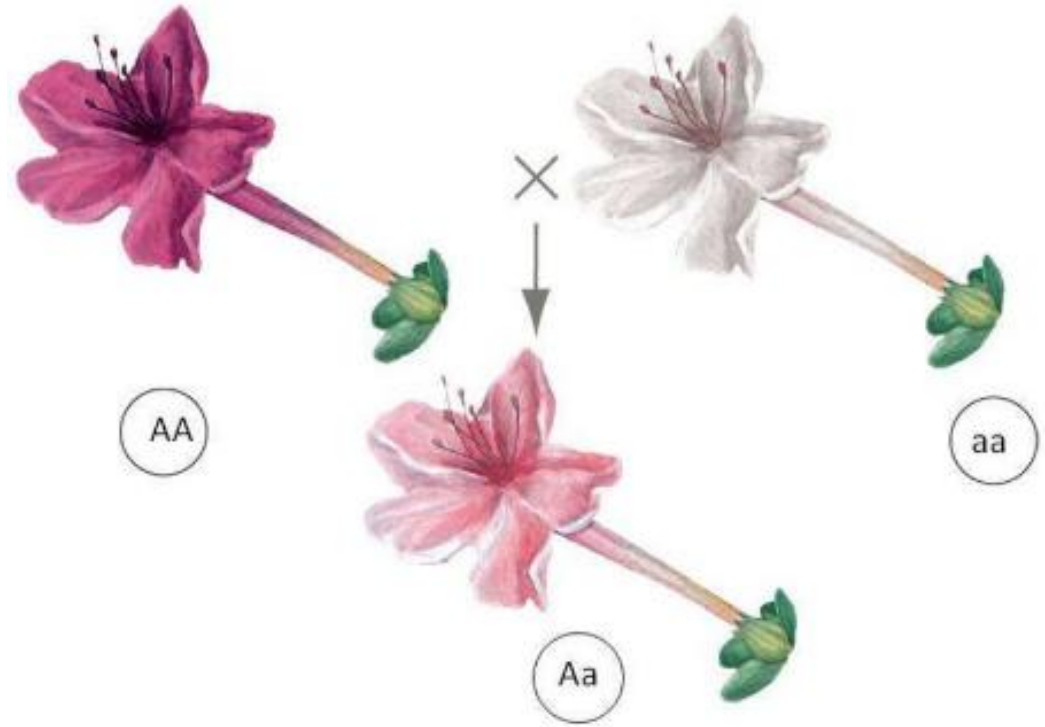
Мотивация на учебную деятельность

Все живые организмы подразделяют на империи, подимперии, царства и другие таксономические единицы систематики.



Мотивация на учебную деятельность

При скрещивании растений ночной красавицы с красными и белыми цветками в первом поколении появились гибриды с розовыми цветками.



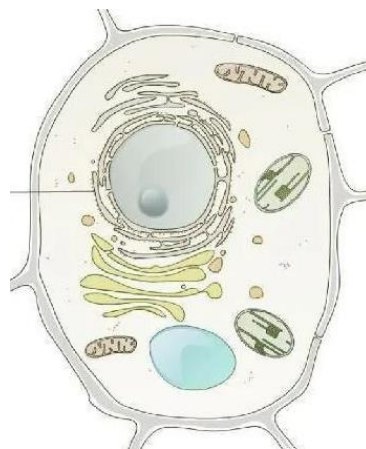
Как ученые-биологи узнали обо всём этом?

Мотивация на учебную деятельность

Найдите лишнее и объясните, почему вы так решили?



Человек



Клетка



Биосфера



Экосистема



Бактерия



Камень

Мотивация на учебную деятельность

Посмотрите на слайд и сформулируйте тему урока

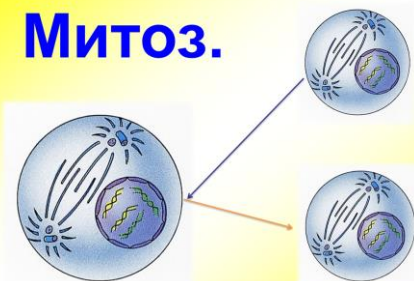
Элемент	Количество, %	Элемент	Количество, %
Кислород	65-75	Кальций	0,04-2,00
Углерод	15-18	Магний	0,02-0
Водород	8-10	Натрий	0,5
Азот	1,5-3,0	Железо	0,001-0,005
Фосфор	0,2-1,0	Цинк	0,001-0,005
Азот	1,5-3,0	Железо	0,001-0,005
Калий	0,15-0,4	Медь	0,001-0,005
Сера	0,15-0,2	Иод	0,001-0,005
Хлор	0,05-0,10	Фтор	0,0001



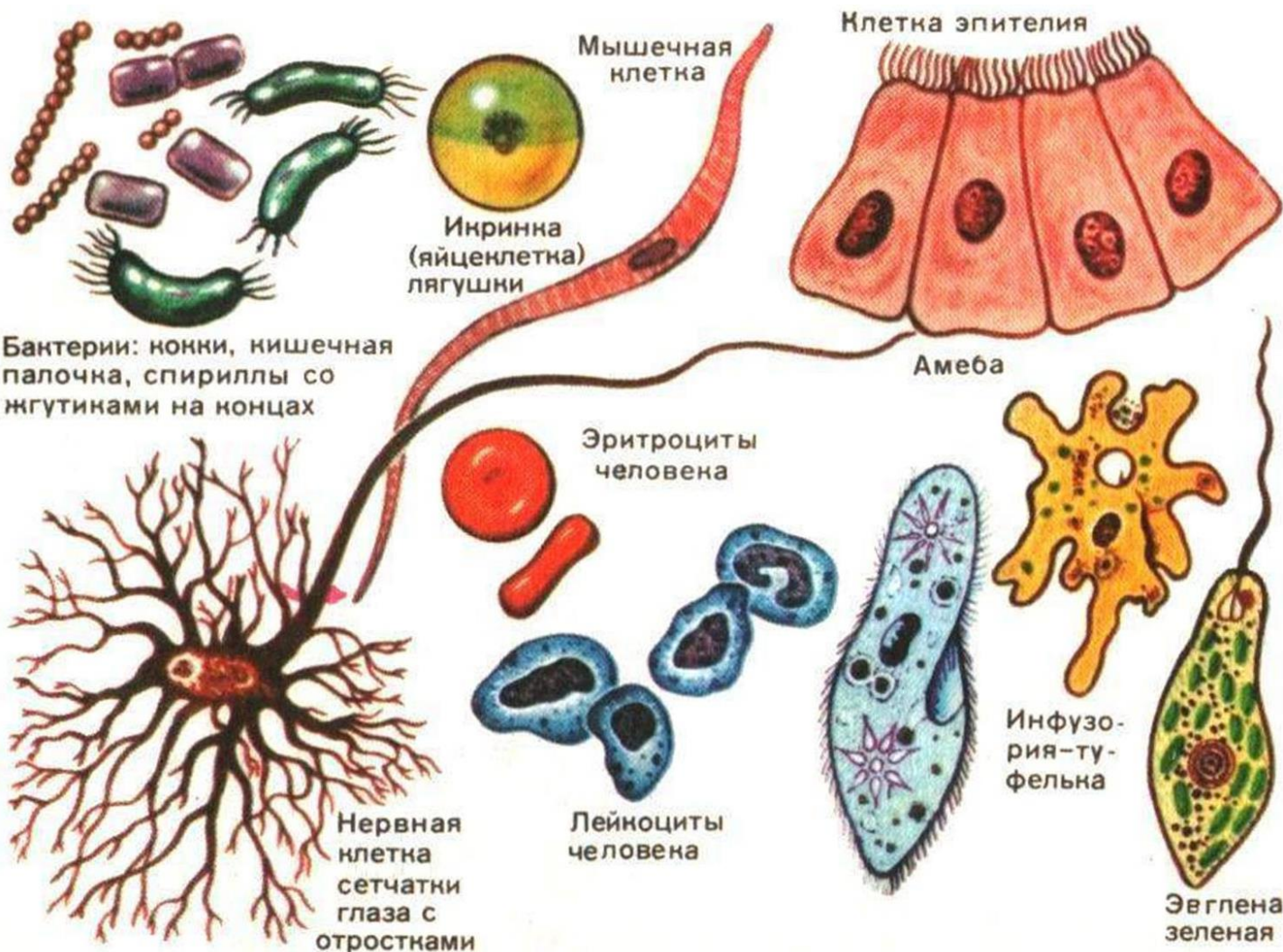
Мотивация на учебную деятельность

Как называется учение, система научных принципов, идей, обобщающих практический опыт и отражающих закономерности природы? **Теория**

Митоз.



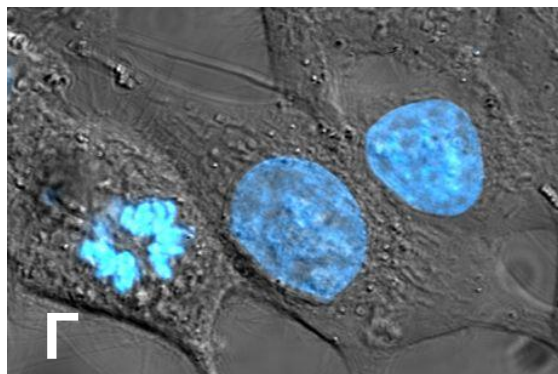
Рассмотрите изображения на слайде, сформулируйте какие-то общие положения, отражающие закономерности природы.



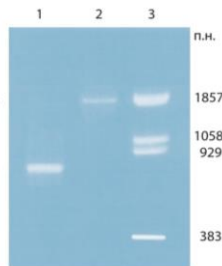
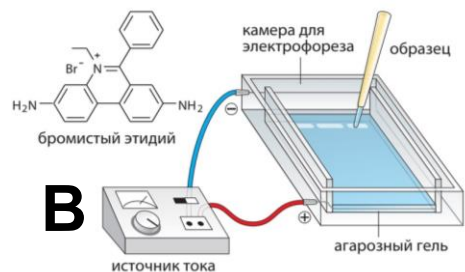
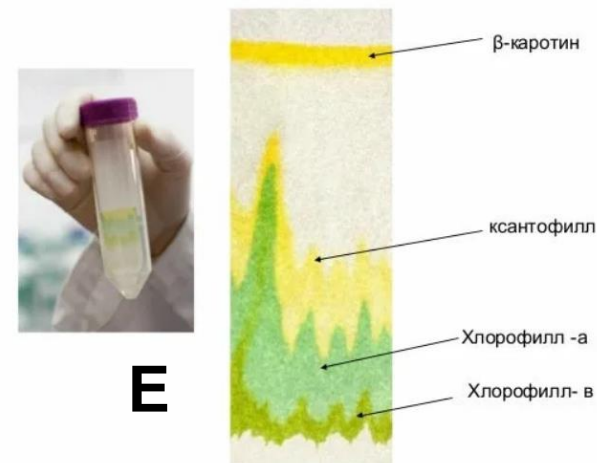
Различные формы клеток одноклеточных и многоклеточных организмов

Мотивация на учебную деятельность

Соотнесите изображения с методами биологии

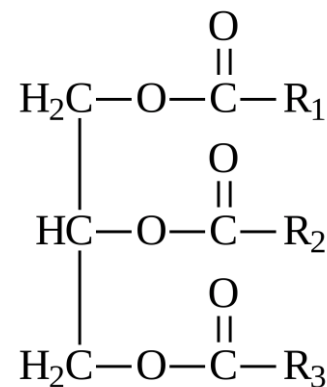
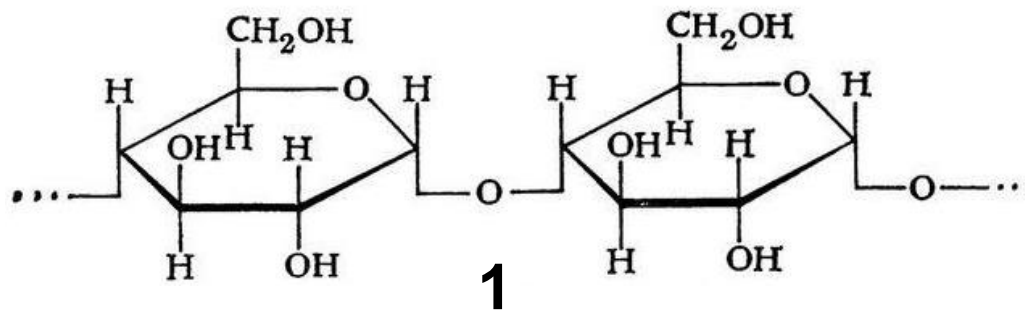


1. Микроскопия
2. Хроматография
3. Электрофорез
4. Метод меченых атомов
5. Дифференциальное центрифугирование
6. Культивирование клеток
7. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)

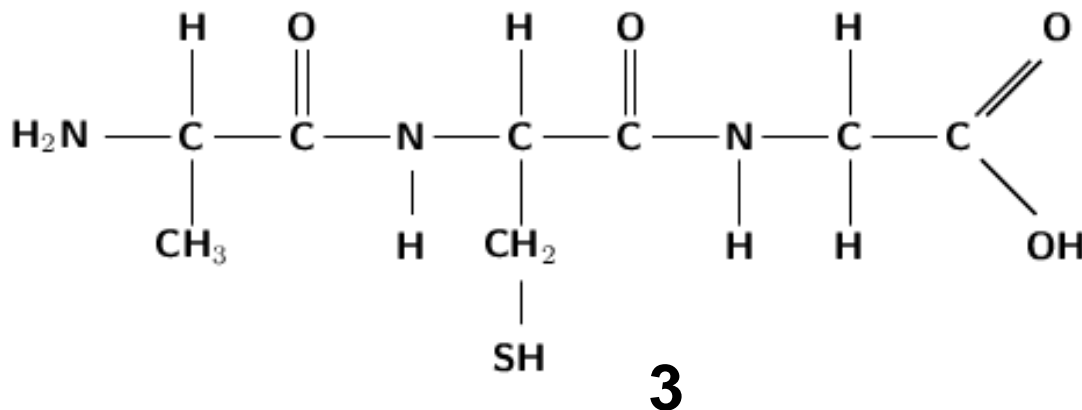


Мотивация на учебную деятельность

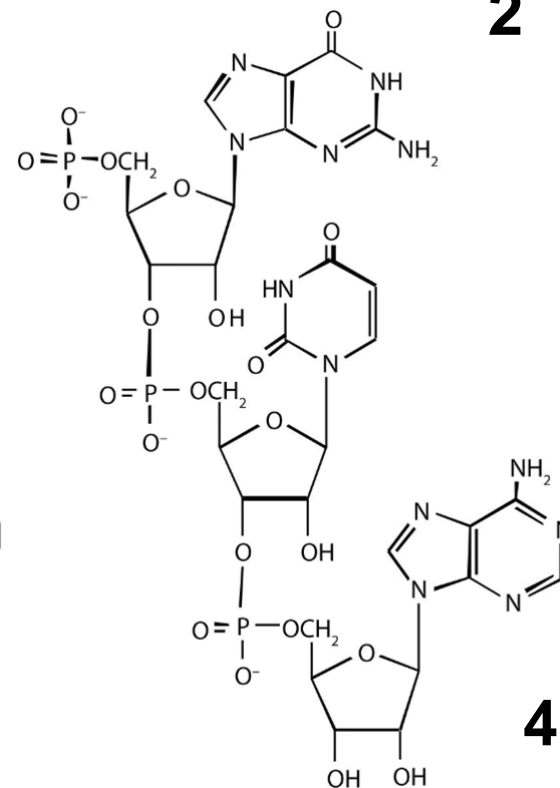
Найдите формулу белка. Почему вы так решили?
Формулы каких веществ еще представлены на данном слайде?



2

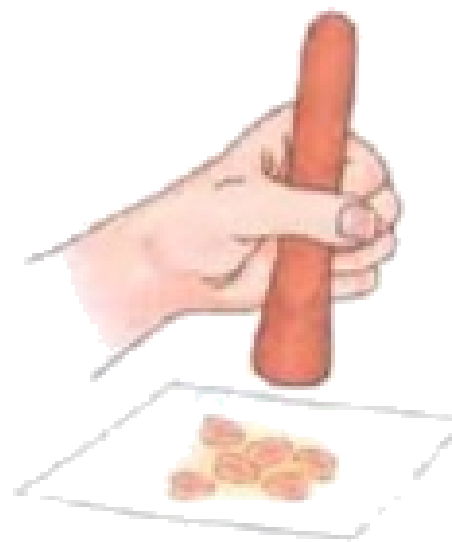


3



Мотивация на учебную деятельность

Наличие каких веществ в клетке доказывают эти опыты? Сформулируйте тему сегодняшнего урока



Блочно-модульная структура урока

БЛОК 1. Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала

Этап 1.1. Мотивирование на учебную деятельность

Конкретная учебная установка, вопрос, задание, интересный факт, которые мотивируют мыслительную деятельность школьника (это интересно / знаешь ли ты, что)

Этап 1.2. Актуализация опорных знаний

Виды, формы и методы контроля

Этап 1.3. Целеполагание

Цель (стратегия успеха): мы узнаем, мы научимся

Актуализация опорных знаний

Вариант 1

1. Что такое **цитология**? Её объект и предмет исследования. На каком уровне организации живой материи проводят свои исследования цитологи?
2. Какие уровни организации живой материи можно выделить в беспозвоночном животном? Чем животное отличается от сталагмита?
3. Научный метод, использующийся при изучении влияния физической нагрузки на частоту сердечных сокращений. В чём суть данного метода?

Вариант 2

1. Что такое **генетика**? Её объект и предмет исследования. На каких уровнях организации живой материи проводят свои исследования учёные-генетики.
2. Какие уровни организации живой материи можно выделить в цветковом растении? Чем растение отличается от сталактита?
3. Научный метод, использующийся для обработки результатов эксперимента. В чём суть данного метода?

Актуализация опорных знаний

Цифровой биологический диктант по теме «История открытия клетки».

1. Карл Бэр

2. Антони ван Левенгук

3. Рудольф Вирхов

4. Роберт Гук

5. Теодор Шванн

6. Жан Батист Ламарк

7. Маттиас Шлейден

8. Марчелло Мальпиги

9. Неемия Грю

10. Вальтер Флемминг

11. П. И. Перемежко

12. Шарль де Мирбель

13. Ян Пуркине

14. Эдуард Страсбургер

15. Роберт Броун

16. И. Д. Чистяков

Блочно-модульная структура урока

БЛОК 1. Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала

Этап 1.1. Мотивирование на учебную деятельность

Конкретная учебная установка, вопрос, задание, интересный факт, которые мотивируют мыслительную деятельность школьника (это интересно / знаешь ли ты, что)

Этап 1.2. Актуализация опорных знаний

Виды, формы и методы контроля

Этап 1.3. Целеполагание

Цель (стратегия успеха): мы узнаем, мы научимся

Тема урока

Химический состав клетки

Целеполагание

Сегодня на уроке мы узнаем о химическом составе клетки

БЛОК 2. Освоение нового материала

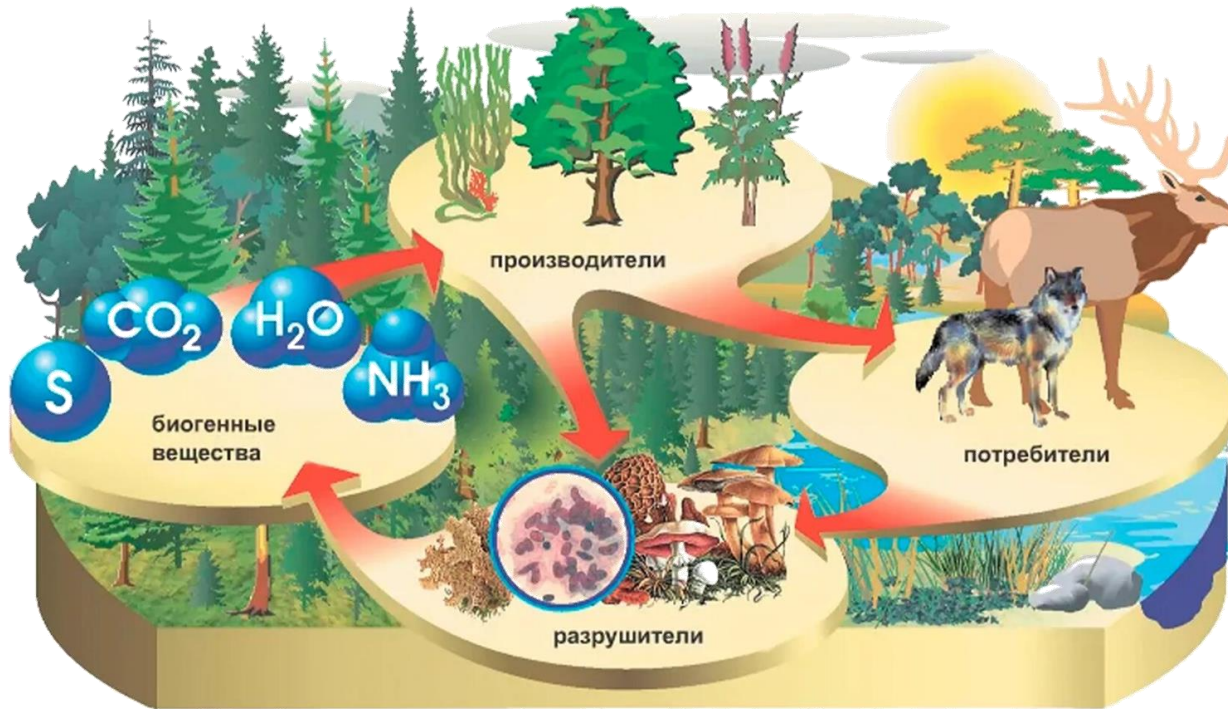
Этап 2.1. Осуществление учебных действий по освоению нового материала

Учебные задания для самостоятельной работы с учебником, электронными образовательными материалами (рекомендуется обратить внимание учеников на необходимость двукратного прочтения, просмотра, прослушивания материала; вопросы на общее понимание и мотивацию, на детали). Задания по составлению плана, тезисов, резюме, аннотации, презентаций; по наблюдению за процессами, их объяснением, проведению эксперимента и интерпретации результатов, по построению гипотезы на основе анализа имеющихся данных и т.д.

Этап 2.2. Проверка первичного усвоения

Сформулируйте / изложите факты / проверьте себя / дайте определение понятию / установите, что (где, когда) / сформулируйте главное (тезис, мысль, правило, закон)

Биосистемы и принципы их организации: термины и понятия



Система – совокупность взаимосвязанным между собой элементов, образующих единое целое.

Элемент – обособленная ее часть, неделимая в рамках этой системы, со своими специфическими свойствами, чертами и назначениями.

Подсистема – часть системы, обладающая собственным системным свойством.

Практическая работа 1

«Использование различных методов при изучении живых систем»

Схема оформления результатов работы:

- тема исследования;
- цель исследования;
- объект исследования;
- предмет исследования;
- гипотеза исследования;
- метод(ы) исследования;
- материал и оборудование;
- порядок работы;
- вывод(ы).

Задание 1.

1. Рассмотрите березу за окном.
2. Что вы видите? (Пожелтение листьев, листопад.)
3. Почему изменился цвет листьев? Какими они были и какими стали?
4. Почему листья опадают? В чем биологическое значение листопада?
5. Сделайте вывод об осенних явлениях в жизни березы.

Практическая работа 1

«Использование различных методов при изучении живых систем».



Задание 2.

1. Рассмотрите насекомое.
2. Опишите внешнее строение насекомого по плану:
 - а) название насекомого;
 - б) части тела;
 - в) окраска;
 - г) размер;
 - д) органы, расположенные на голове, их количество и функции;
 - е) органы, расположенные на груди, их количество и функции;
 - ж) брюшка, его особенности.
3. Сделайте вывод о внешнем строении насекомых.

Практическая работа 1

«Использование различных методов при изучении живых систем».

Задание 3.

1. Рассмотрите изображения земноводных (лягушка, жаба, саламандра, тритон, червяга).
2. Найдите черты сходства и различия.
3. Разделите предложенных вам земноводных их на группы. По каким основаниям вы это сделали?
4. Заполните схему:



5. Сделайте вывод о сходства и различиях земноводных и их классификации.



Лабораторная работа № 4

«Изучение каталитической активности ферментов слюны»

Цель:

Ход работы:

Объект:

Предмет:

Гипотеза:

Метод(ы):

Оборудование:

1. Возьмите ватную палочку, пропитайте ее слюной, нанесите слюну кусочек крахмаленной марли или бинта. Зажмите его между ладонями и подержите несколько секунд, чтобы ферменты слюны смогли подействовать на крахмал.

2. Поместите этот кусочек марли в чашку Петри с йодной водой. Что наблюдаете? Почему марля окрасилась в сине-фиолетовый цвет, а место нанесения слюны осталось белым?

3. Тоже самое сделайте, но не со слюной, а с водой. Что получилось в данном случае?

4. Результаты работы оформите в виде таблицы:

Свойства ферментов слюны

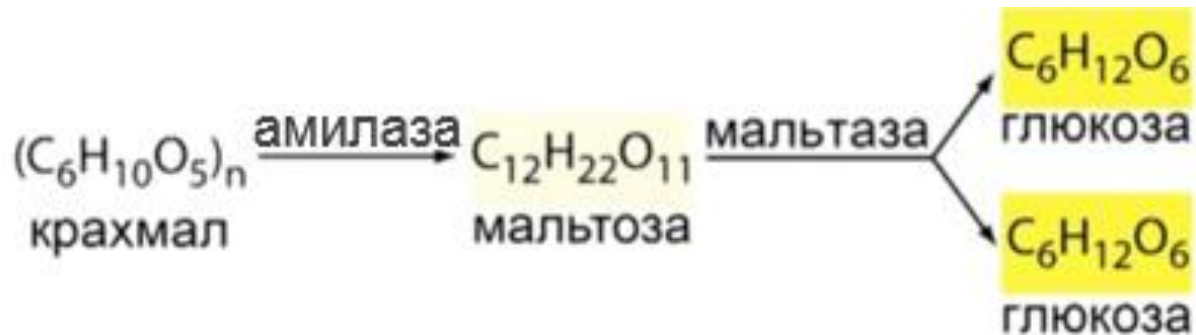
Условия опыта	Результаты опыта	Выводы
Крахмал + ферменты (опыт)		
Крахмал + вода (контроль)		

Лабораторная работа № 4

«Изучение каталитической активности ферментов слюны»

Ход работы:

5. Запишите схему действия ферментов слюны на крахмал.



6. Сделайте вывод о наличии в слюне ферментов, расщепляющих крахмал.

БЛОК 2. Освоение нового материала

Этап 2.1. Осуществление учебных действий по освоению нового материала

Учебные задания для самостоятельной работы с учебником, электронными образовательными материалами (рекомендуется обратить внимание учеников на необходимость двукратного прочтения, просмотра, прослушивания материала; вопросы на общее понимание и мотивацию, на детали). Задания по составлению плана, тезисов, резюме, аннотации, презентаций; по наблюдению за процессами, их объяснением, проведению эксперимента и интерпретации результатов, по построению гипотезы на основе анализа имеющихся данных и т.д.

Этап 2.2. Проверка первичного усвоения

Сформулируйте / изложите факты / проверьте себя / дайте определение понятию / установите, что (где, когда) / сформулируйте главное (тезис, мысль, правило, закон)

Проверка первичного усвоения

Методы познания живой природы

<p>Описание метода: проводится в специальных условиях (управляемых и контролируемых). Обязательно есть опытная группа, есть контрольная группа.</p> <p>Эксперимент</p> <p>гипотезы. Пример: доказывает образование крахмала при фотосинтезе. Выращивание клеток при разных температурах, выявляя оптимум, при котором рост максимально быстрый</p>	<p>Описание метода: распределение объектов</p> <p>Классификация</p> <p>строения, физиологии, происхождения относится к классу Млекопитающие</p>	<p>Описание метода: сопоставление и нахождение</p> <p>Сравнение</p> <p>распределения организмов по группам, для установления родства и общего происхождения</p>	<p>Описание метода:</p> <p>Моделирование</p> <p>животного, органа, процесса</p>
<p>Наблюдение</p> <p>изменении в жизни растений и животных, поведения животных</p>	<p>Описание метода: определение</p> <p>Измерение</p> <p>устройств. Пример: измерение температуры тела, роста</p>	<p>Описание</p> <p>наблюдаемого.</p>	<p>Описание метода: выполнение сбора,</p> <p>Статистическая обработка данных</p> <p>данных наблюдения, измерения, эксперимента</p>

БЛОК 3. Применение изученного материала

Этап 3.1. Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Решение задач, выполнение заданий, выполнение лабораторных работ, выполнение работ практикума, проведение исследовательского эксперимента, моделирование и конструирование и пр.); методические приемы (используй правило / закон / формулу / теорию / идею / принцип и т.д.; докажите истинность / ложность утверждения и т.д.; аргументируйте собственное мнение; выполните задание; решите задачу; выполните / сделайте практическую / лабораторную работу и т.д.).

Этап 3.2. Выполнение межпредметных заданий и заданий из реальной жизни

Этап 3.3. Выполнение заданий в формате ГИА (ОГЭ, ЕГЭ)

Этап 3.4. Развитие функциональной грамотности

Этап 3.5. Систематизация знаний и умений

Учебные задания на выявление связи изученной на уроке темы с освоенным ранее материалом / другими предметами

Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Соотнесите биосистемы с науками, изучающими их

Биосистемы	Биологические науки, изучающие данные биосистемы
Молекулы ДНК и РНК	Молекулярная биология
Клетки	Цитология
Ткани	Гистология
Органы и системы органов	Морфология, анатомия, физиология
Растения	Ботаника
Животные	Зоология
Грибы	Микология
Микроорганизмы	Микробиология
Вирусы	Вирусология
Экосистемы	Экология

Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Какой метод
исследования
иллюстрирует
сюжет
картины
голландского
художника
Яна Стена
«Пульс»?



Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Чем человек отличается от стола и схож с деревом?

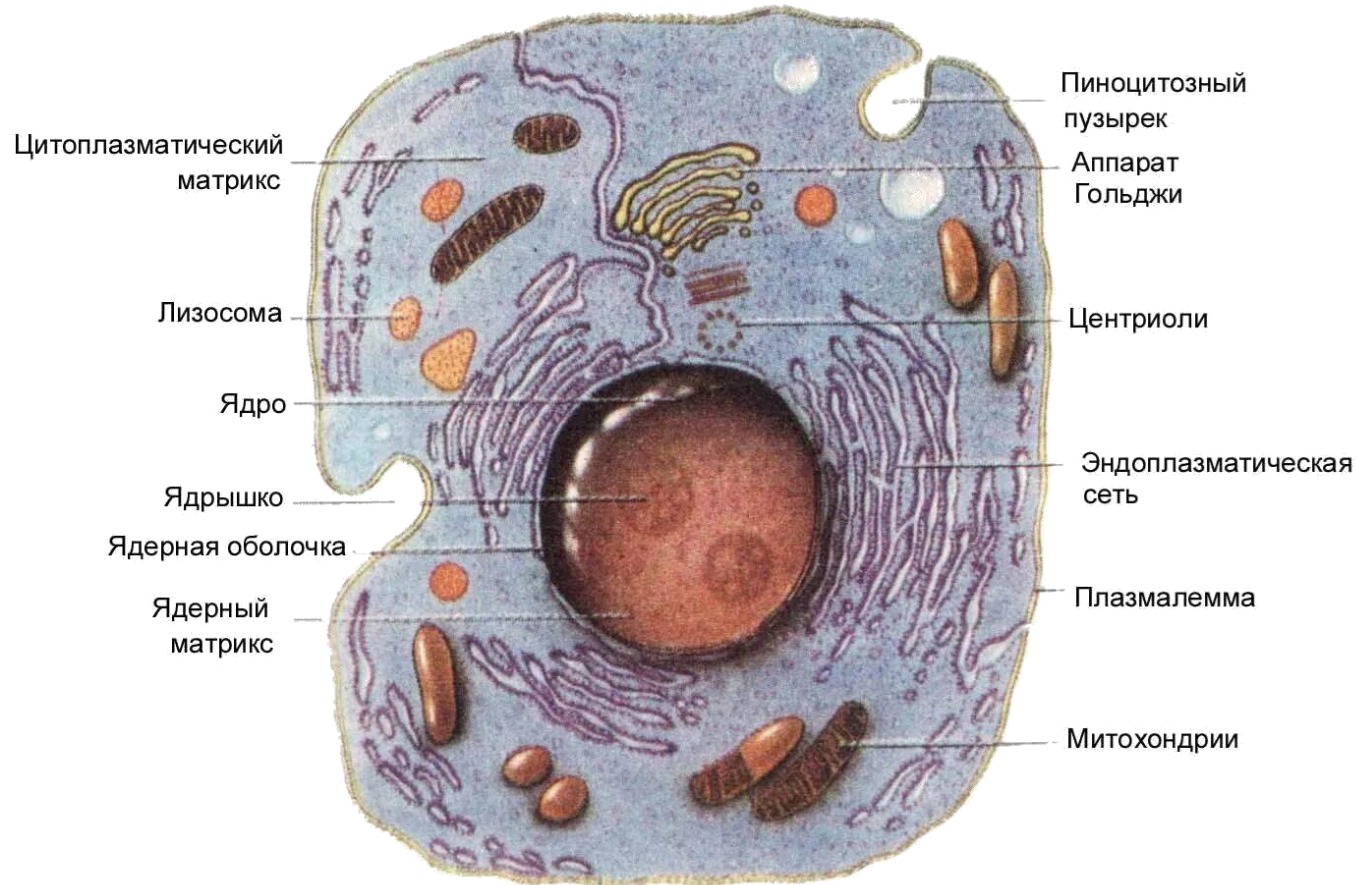


Применение знаний, в том числе в НОВЫХ СИТУАЦИЯХ

Какие уровни
организации живой
материи можно
выделить в человеке?



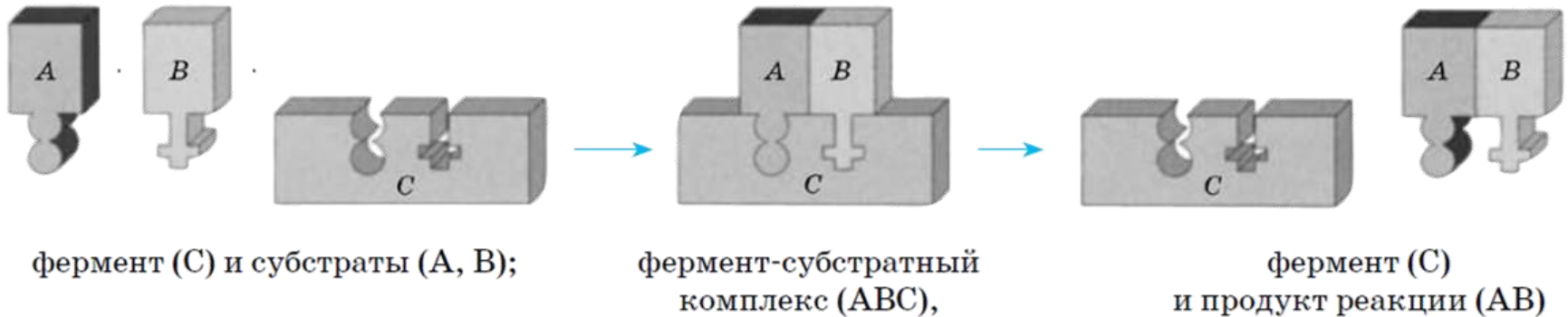
Применение знаний, в том числе в новых ситуациях



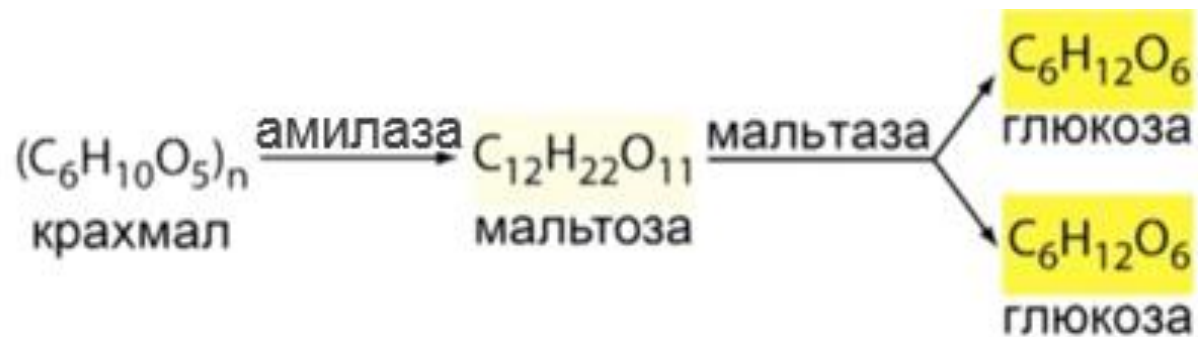
Используя терминологию данного урока, докажите, что клетка живая система. Она имеет определенную структуру, включает отдельные элементы и подсистемы

Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

■ Схема ферментативной реакции



Основываясь на схеме ферментативной реакции, определите, что является субструктурами и продуктами ферментативных реакций крахмала и мальтозы:



БЛОК 3. Применение изученного материала

Этап 3.1. Применение знаний, в том числе в новых ситуациях

Решение задач, выполнение заданий, выполнение лабораторных работ, выполнение работ практикума, проведение исследовательского эксперимента, моделирование и конструирование и пр.); методические приемы (используй правило / закон / формулу / теорию / идею / принцип и т.д.; докажите истинность / ложность утверждения и т.д.; аргументируйте собственное мнение; выполните задание; решите задачу; выполните / сделайте практическую / лабораторную работу и т.д.).

Этап 3.2. Выполнение межпредметных заданий и заданий из реальной жизни

Этап 3.3. Выполнение заданий в формате ГИА (ОГЭ, ЕГЭ)

Этап 3.4. Развитие функциональной грамотности

Этап 3.5. Систематизация знаний и умений

Учебные задания на выявление связи изученной на уроке темы с освоенным ранее материалом / другими предметами

Выполнение межпредметных заданий

Отметьте, методы исследования, которые используются в естественных науках.

Методы естественных наук

Метод \ Наука	Наблюдение	Описание	Эксперимент	Измерение	Моделирование	Классификация	Статистическая обработка данных
Физика	+	+	+	+	+	+	+
Химия	+	+	+	+	+	+	+
Биология	+	+	+	+	+	+	+

Выполнение межпредметных заданий и заданий из реальной жизни

Элемент	Количество, %	Элемент	Количество, %
Кислород	65-75	Кальций	0,04-2,00
Углерод	15-18	Магний	0,02-0,03
Водород	8-10	Натрий	0,02-0,03
Азот	1,5-3,0	Железо	0,01-0,015
Фосфор	0,2-1,0	Цинк	0,0003
Азот	1,5-3,0	Железо	0,01-0,015
Калий	0,15-0,4	Медь	0,0002
Сера	0,15-0,2	Иод	0,0001
Хлор	0,05-0,10	Фтор	0,0001

1

Рассмотрите 2 таблицы химического состава чугунов и живой клетки. В каком случае представлен химический состав клетки? Ответ поясните.

2

Компоненты	Содержание компонентов в чугунах, мас. % (железо - остальное)					
	1(Изв.)	2	3	4	5	6
Углерод	3,61	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0
Кремний	2,40	1,5	1,8	1,9	2,4	2,6
Марганец	0,62	0,6	0,8	0,93	1,1	1,3
Фосфор	0,30	0,05	0,1	0,14	0,2	0,4
Сера	0,11	0,01	0,02	0,08	0,12	0,14
Хром	0,10	0,03	0,04	0,11	0,16	0,21
Никель	0,11	0,08	0,15	0,22	0,35	0,42
Медь	0,21	0,12	0,14	0,22	0,28	0,32
Титан	0,04	0,01	0,03	0,06	0,08	0,11
Кобальт	-	0,05	0,12	0,33	0,65	0,07
Барий	-	0,02	0,05	0,06	0,08	0,09

Выполнение заданий в формате ГИА

Метод, которым воспользовался И.П.Павлов, чтобы установить рефлекторную природу выделения желудочного сока:

- 1) наблюдение;
- 2) описание;
- 3) эксперимент;
- 4) моделирование.

Ответ: 3

Наука, изучающая закономерности исторического развития органического мира:

- 1) экология;
- 2) анатомия;
- 3) эволюционное учение;
- 4) генетика.

Ответ: 3

Научный метод, использующийся при изучении под микроскопом передвижения инфузории туфельки:

- 1) эксперимент;
- 2) сравнение;
- 3) наблюдение;
- 4) описание.

Ответ: 3

БЛОК 4. Проверка приобретенных знаний, умений и навыков

Этап 4.1. Диагностика/самодиагностика

Задания и критерии оценивания

БЛОК 5. Подведение итогов, домашнее задание

Этап 5.1. Рефлексия

Эмоциональная рефлексии по достигнутым либо недостигнутым образовательным результатам

Этап 5.2. Домашнее задание

Домашнее задание и рекомендации по его выполнению

Диагностика / самодиагностика

Задание: прочитайте фрагмент текста. Определите методы исследований, при помощи которых были получены сведения об этом удивительном растении, описанные в тексте. Ответ поясните.

Текст: «Вельвичия удивительная – это растение, которое произрастает в самой древней пустыне нашей планеты – Намиб, расположенной на юго-западе Африканского континента. Глядя на сухую грудку листьев с отмершими краями, не сразу можно понять, что это – живое растение, причем живет оно очень долго: возраст некоторых экземпляров достигает 2000 лет.



У вельвичии всего два листа, которые выходят из розетки и похожи на ощупь на доске. Их количество никогда не увеличивается, но они могут разделяться на узкие ленты. Листья растут на протяжении всей жизни растения, ежегодно наращивая по 30-40 см, имеют ширину 1-2 м, а в длину могут достигать 4-8 м».

Ответ: наблюдение, описание, измерение

Критерии оценки: 3 правильных ответа – молодец; 2 – есть к чему стремиться; 1 – надо поднажать; 0 – пока не получилось, но всё обязательно получится

БЛОК 4. Проверка приобретенных знаний, умений и навыков

Этап 4.1. Диагностика/самодиагностика

Задания и критерии оценивания

БЛОК 5. Подведение итогов, домашнее задание

Этап 5.1. Рефлексия

Эмоциональная рефлексии по достигнутым либо недостигнутым образовательным результатам

Этап 5.2. Домашнее задание

Домашнее задание и рекомендации по его выполнению

Подведение итогов. Рефлексия

Оцените себя и отметьте на лесенке «Моё состояние»:



БЛОК 4. Проверка приобретенных знаний, умений и навыков

Этап 4.1. Диагностика/самодиагностика

Задания и критерии оценивания

БЛОК 5. Подведение итогов, домашнее задание

Этап 5.1. Рефлексия

Эмоциональная рефлексии по достигнутым либо недостигнутым образовательным результатам

Этап 5.2. Домашнее задание

Домашнее задание и рекомендации по его выполнению

Домашнее задание

Заполнить таблицу:

Методы молекулярной и клеточной биологии

Метод	Определение (суть метода)	Значение метода
Микроскопия		
Хроматография		
Электрофорез		
Метод меченых атомов		
Дифференциальное центрифугирование		
Культивирование клеток		
Полимеразная цепная реакция (ПЦР)		

Домашнее задание

Выполнить лабораторную работу:

Лабораторная работа № 5

«Изучение каталитической активности фермента каталазы»

Цель:

Объект:

Предмет:

Гипотеза:

Метод(ы):

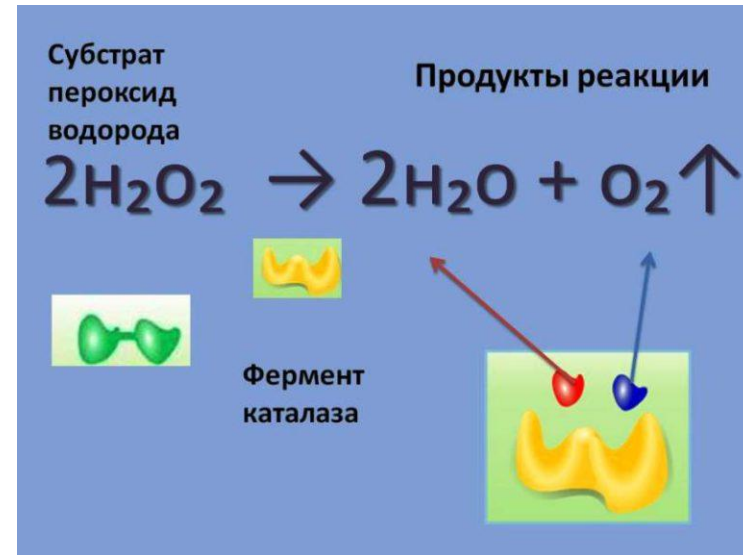
Оборудование:

Ход работы:

1. Нанесите на сырые кусочки картофеля и мяса несколько капель пероксида водорода. Что наблюдаете? Почему происходит выделение пузырьков? Какой газ выделяется?

2. Тоже самое сделайте с вареным картофелем и вареным мясом. Что наблюдаете? Почему пузырьки не выделяются?

3. Сделайте вывод, в котором объясните результаты поставленного опыта и запишите схему разложения пероксида водорода под действием фермента каталазы.



Благодарю за внимание !