

Альтернатива химическому образованию в старших классах при переходе на курс «Естествознание»

Габриелян Олег Сергеевич, к.п.н., Заслуженный учитель РФ,
автор УМК по химии и УМК по естествознанию



ХИМИЯ

Среднее (полное) общее образование

Линия УМК по химии
О.С.Габриеляна
(базовый уровень)

Линия УМК по химии
В.В.Лунина-В.В.Еремина
(базовый уровень)

Линия УМК по химии
Н.Е.Кузнецовой
(базовый уровень)

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Среднее (полное) общее образование

Линия УМК по естествознанию
О.С.Габриеляна, Н.С.Пурышевой,
В.И.Сивоглазова
10 – 11 классы

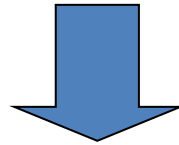
Линия УМК по естествознанию
С.А.Титова, И.Б.Агафоновой,
В.И.Сивоглазова
10 – 11 классы

Зачем нужен такой предмет в школе?

В соответствии с ФГОС в старшей школе предусмотрено 7 обязательных предметов и 4 предмета по выбору.



Если ученик выбирает отдельно физику, химию и биологию, как отдельные предметы, то реализовать свою профильность ему просто невозможно!



Следовательно, необходим интегрированный предмет – естествознание, который позволит реализовать:

- профильность **школе**;
- индивидуальную образовательную траекторию **ученику**;
- эффективное и увлекательное преподавание предмета **учителю (3 ч в неделю)**.

ЕЩЕ АРГУМЕНТЫ ЗА ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ:

- С введением в школе естествознания выстраивается преемственность между средней школой и высшим образованием, поскольку в ВУЗах гуманитарного профиля курс «Естественно-научная картина мира» является обязательным;
- В ряде зарубежных стран накоплен опыт изучения естествознания в средней школе, который доказал эффективность такого подхода.

АРГУМЕНТЫ ПРОТИВ:

- Педагогические ВУЗы пока не готовят учителей для ведения этого предмета, а курсы повышения квалификации не решают проблему полноценной подготовки педагогов
- Ограниченное число учебников по естествознанию в ФП лишает учителя возможности выбора, что противоречит закону «Об образовании»
- Скоропалительное введение данного курса приведет к уменьшению учебной нагрузки учителей химии, физики и биологии, что повлияет на размер заработной платы

Подходы структурирования и определения содержания курса



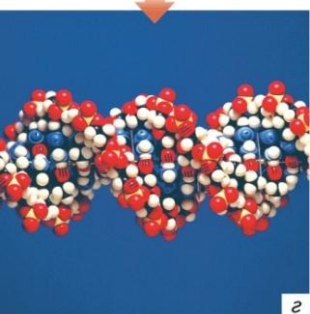
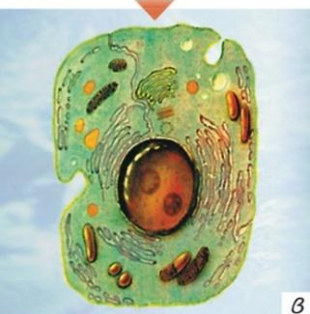
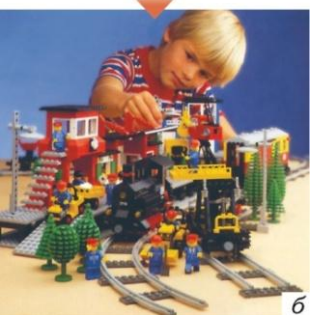
Три автономные образовательные области объединены в один предмет

Синтез полученных в основной школе знаний и их развитие в старшей школе в ЕНКМ

УМК «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)
О.С.ГАБРИЕЛЯНА, И.Г. ОСТРОУМОВОЙ, Н.С. ПУРЫШЕВОЙ
И ДР.



ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ НАШЕГО КУРСА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ



- Формирование естественнонаучной картины мира
- Гуманитаризация
- Антропоцентризм
- Современное состояние естествознания
- Связь с жизнью
- Эксперимент и проектная деятельность

Доля предметов в содержании курса

Предмет	Доля предмета в содержании курса (%)
Биология и экология	30
Химия	22
Физика и астрономия	22
Физическая и экономическая география	14
История	3
МХК	5
Родная литература и язык	4

Учебник «Естествознание. 10 класс»

Обращение к учащимся

ГЛАВА I. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ МИРА

- § 1. Естествознание — совокупность научных знаний о природе ..
- § 2. Эмпирический уровень научного познания
- § 3. Теоретический уровень научного познания
- § 4. Язык естествознания
- § 5. Естественно-научные понятия, законы и теории
- § 6. Естественно-научная картина мира
- § 7. Миры, в которых мы живём.

Практические работы

- 1. Наблюдение за горящей свечой.
- 2. Наблюдение за прорастанием семян фасоли
- 3. Наблюдение за изменением температуры льда и его состояния при нагревании

ГЛАВА II. МЕГАМИР

- § 8. Человек и Вселенная
- § 9. Происхождение и строение Вселенной
- § 10. Приборы и аппараты для изучения астрономических объектов
- § 11. Законы движения небесных тел
- § 12. Галактики
- § 13. Звёзды. Солнце
- § 14. Солнечная система и её планеты
- § 15. Строение Земли. Литосфера
- § 16. Гидросфера
- § 17. Атмосфера

Практические работы

- 4. Изучение звёздного неба с помощью подвижной карты.
- 5. Изучение коллекции горных пород
- 6. Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости
- 7. Изучение параметров состояния воздуха в кабинете

ГЛАВА III. МАКРОМИР

- § 18. Жизнь, признаки живого и их относительность
- § 19. Уровни организации жизни на Земле
- § 20. Многообразие живых организмов. Клетка и неклеточные формы жизни
- § 21. Экологические системы
- § 22. Биосфера
- § 23. Эволюционная теория
- § 24. Климат и приспособленность живых организмов к его условиям
- § 25. Свет и приспособленность к нему живых организмов. Электромагнитная природа света
- § 26. Внутренняя энергия макроскопической системы. Тепловое равновесие
- § 27. Температура и приспособленность к ней живых организмов ..
- § 28. Вода. Физические и химические свойства воды
- § 29. Роль воды в биосфере
- § 30. Солёность и почва как абиотические факторы
- § 31. Биотические факторы
- § 32. Жизнь и время. Биоритмы
- § 33. Обмен информацией

Практические работы

- 8. Распознавание органических соединений
- 9. Изучение строения растительной и животной клетки
- 10. Изучение микроскопического строения животных тканей
- 11. Изучение простейших
- 12. Изучение взаимосвязей в искусственной экосистеме — аквариуме и составление цепей питания
- 13. Изучение бытовых отходов
- 14. Изучение приспособленности организмов к среде обитания ..
- 15. Изучение волновых свойств света
- 16. Исследование среды раствора солей и сока растений
- 17. Изучение состава почвы
- 18. Измерение удельной теплоёмкости воды
- 19. Изучение изображения, даваемого линзой

ПРОЕКТНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

- 1. Качественное определение важнейших примесей в воде
- 2. Способы улучшения качества воды
- 3. Определение жёсткости воды
- 4. Определение растворённого кислорода в воде по методу Винклера

Учебник «Естествознание. 11 класс»

ГЛАВА I. МИКРОМИР. АТОМЫ. ВЕЩЕСТВА. РЕАКЦИИ

§ 1. Основные сведения о строении атома	5
§ 2. Периодический закон и строение атома	11
§ 3. благородные газы. Ионная химическая связь	20
§ 4. Ковалентная химическая связь	26
§ 5. Металлическая химическая связь	33
§ 6. Молекулярно-кинетическая теория. Агрегатные состояния вещества	39
§ 7. Углеводороды	49
§ 8. Жидкие вещества. Нефть	56
§ 9. Твёрдое состояние вещества. Жидкие кристаллы	64
§ 10. Классификация неорганических веществ и её относительность	72
§ 11. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова	76
§ 12. Полимеры	83
§ 13. Смеси веществ, их состав и способы разделения	91
§ 14. Дисперсные системы	99
§ 15. Химические реакции и их классификация	107
§ 16. Скорость химической реакции	114
§ 17. Обратимость химической реакции и химическое равновесие	121
§ 18. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз	126
§ 19. Химические источники тока	133
Практические работы	138
1. Изучение фотографий треков заряженных частиц	138
2. Получение, соби́рание и распознавание газов	138
3. Изучение химических реакций	140
4. Сборка гальванического элемента и испытание его действия	141

ГЛАВА II. ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

§ 20. Систематическое положение человека в мире животных	145
§ 21. Генетика человека	151
§ 22. Физика человека	159
§ 23. Химия человека	168
§ 24. Витамины	176
§ 25. Гормоны	183
§ 26. Лекарства	190
§ 27. Здоровый образ жизни	199
§ 28. Физика на службе здоровья человека	211

Практические работы	218
5. Создай лицо ребёнка	218
6. Оценка биологического возраста	224
7. Оценка индивидуального уровня здоровья	226
8. Определение суточного рациона питания	228

ГЛАВА III. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ НА СЛУЖБЕ ЧЕЛОВЕКА

§ 29. Элементарны ли элементарные частицы?	233
§ 30. Большой адронный коллайдер	239
§ 31. Атомная энергетика	246
§ 32. Продовольственная проблема и пути её решения	257
§ 33. Биотехнология	266
§ 34. Нанотехнология	276
§ 35. Физика и повседневная жизнь человека	287
§ 36. Химия в быту	298
§ 37. Синергетика	308
§ 38. Естествознание и искусство	316

Практические работы	
9. Изучение явления электромагнитной индукции	329
10. Золотое сечение и его отражение в произведениях искусства	330

§ 4. Язык естествознания

1. Вспомните фамилии выдающихся учёных, в честь которых были названы химические элементы, физические величины, растения.
2. Обоснуйте, для чего врачам, географам, биологам, химикам, физикам нужна своя терминология.
3. Докажите, что язык естественных наук вам уже знаком, и приведите примеры терминов из биологии, химии, физики, географии.

ЯЗЫК НАУКИ — СПОСОБ ОБМЕНА ЗНАНИЯМИ. Шведский естество-испытатель и врач К. Линней сказал: «Если не знаешь названий, теряется и познание вещей». Высказывание великого Линнея можно перефразировать так: «Если ты не владеешь основными терминами естествознания, ты не можешь считать себя культурным человеком». В процессе научного познания складывается особый язык — научная терминология. Несомненно, он необходим для информационного обмена, взаимодействия специалистов различных стран, для однозначности обозначения одних и тех же объектов, явлений, величин. Любому человеку, в какой бы профессиональной сфере он ни трудился, необходимо корректно использовать естественно-научную терминологию. Это так же необходимо, как соблюдение норм и правил правописания в любом тексте независимо от того, художественное это произведение, резюме, бизнес-план, приказ по организации или рекламный плакат (рис. 14).



Рис. 14. Химические «ляпы» на вывесках и этикетках товаров

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ. Терминологический аппарат

Имя рода всегда пишется с большой буквы, имя с маленькой (даже если происходит от имени с названием, как правило, пишется курсивом. Например, замечательную бабочку махаон (рис. 15, а) называют шиповник (рис. 15, б) — *Rosa canina* (роза соба



Рис. 15. Примеры биологических объектов: а — бабочка махаон; б — шиповник обыкновенный

Воспользуемся возможностью и повторим основные систематические группы (таксоны), принятые в биологии, на примере бурого медведя, которого нередко считают символом России.

Царство:	Животные	<i>Animalia</i>
Тип:	Хордовые	<i>Chordata</i>
Класс:	Млекопитающие	<i>Mammalia</i>
Отряд:	Хищные	<i>Carnivora</i>
Семейство:	Медвежьи	<i>Ursidae</i>
Род:	Медведи	<i>Ursus</i>
Вид:	Бурый медведь	<i>Ursus arctos</i>

Основу не только биологической номенклатуры, но и медицинской терминологии (анатомической, фармацевтической и др.) составляют латинские названия, которые пишутся и подчиняются правилам латинской грамматики.



Обмен информацией — это процесс получения, переработки живой системой информации из окружающей среды и передачи ей собственной информации.

Он может происходить на различных уровнях в полном соответствии с уровнями организации живого на нашей планете: молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционно-видовом, биогеоценотическом, биосферном.

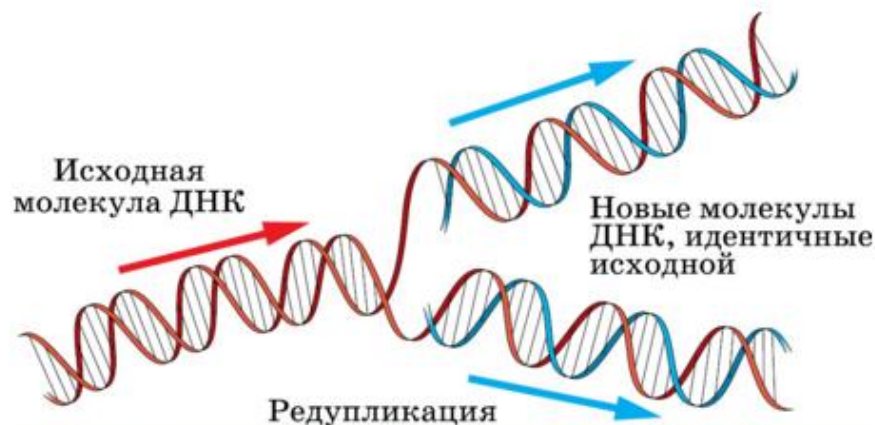
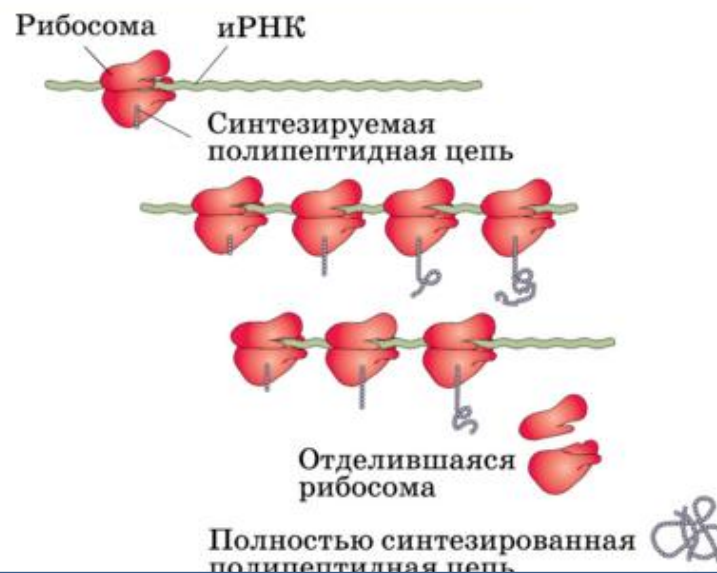
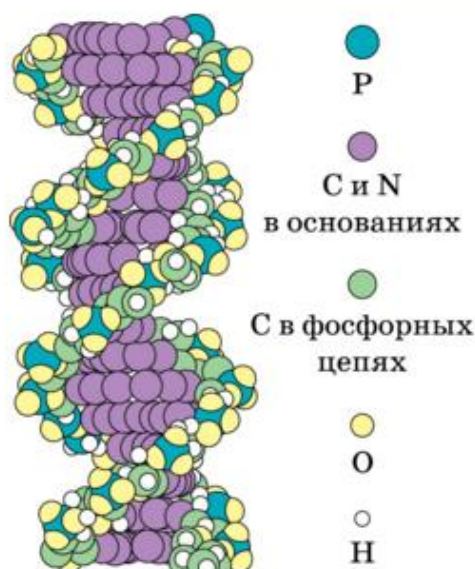


Рис. 190. Редупликация ДНК



§ 12. Солнечная система

1. Опишите, как представляли себе строение Солнечной системы ученики Древней Греции и средневековой Европы.
2. Объясните различие между геоцентрической и гелиоцентрической моделями мира.

СТРОЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ. Солнечная система включает в себя (помимо центральной звезды — Солнца) восемь планет — Меркурий, Венеру, Землю, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, а также две карликовые планеты — Плутон и Церера (астероиды), кометы, метеориты и космическую пыль.



Рис. 45. Строение Солнечной системы

Галактика — гигантская гравитационно связанная система, состоящая из звёзд и газопылевых облаков.

» Напомним, что **созвездия** — участки неба, ограниченные определёнными международными соглашениями.

Выделяют 88 созвездий, которым даны названия в честь мифических героев, богов, животных.

Для того чтобы отличать галактику, в которой находится Солнечная система, от всех остальных галактик, принято называть её «наша галактика» или писать слово «Галактика» с большой буквы. Мы будем следовать этому правилу, с тем чтобы избежать путаницы, хотя во многих книгах нашу галактику часто называют «Млечный Путь».

Млечный Путь проходит через созвездия Возничего, Персея, Кассиопеи, Цефея, Стрельца, Ориона, Тельца и др. Солнечная система тоже входит в её состав и находится внутри неё.



Рис. 49. Так выглядит наша Галактика Млечный Путь

О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов,
И. С. Пурешева, С. А. Сладков,
В. И. Свиноглазов
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

10
класс

ВЕРТИКАЛЬ
и ПРОФ



ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА. Дыхание — неотъемлемый признак жизни человека. Мы дышим постоянно с момента рождения и до смерти. Дыхание — сложный непрерывный процесс, в результате которого постоянно обновляется газовый состав крови и происходит биологическое окисление в тканях. При этом освобождается скрытая химическая энергия, которая является источником всех жизненных процессов организма.



Рис. 99. Строение лёгкого



Рис. 100. Центральная нервная система человека

За счёт отрицательного давления в грудной полости (оно в состоянии покоя у человека на 6 — 9 мм рт. ст. ниже атмосферного) структурные единицы лёгкого — **альвеолы** — всегда находятся в растянутом состоянии. Газообмен в лёгких (рис. 99) и тканях подчиняется физическим закономерностям. Вдыхаемый воздух — это смесь газов, каждый из которых переходит в кровь или тканевую жидкость в зависимости от величины его парциального давления. Под **парциальным давлением** понимают ту часть давления, которая приходится на отдельный газ в смеси газов (для кислорода оно составляет 102 мм рт. ст., а для углекислого газа — 5,33 мм рт. ст.). Газ всегда диффундирует из среды, где имеется высокое давление, в среду с меньшим давлением. Поэтому в альвеолах лёгких из воздуха уходит кислород и поступает углекислый газ, а в тканях — наоборот.

Голосообразование обеспечивается не только специализированным для этого органом — **гортанью**, но и дыхательными мышцами живота, грудной клетки, диафрагмы, лёгкими, полостью рта, носом, губами и зубами. Для голоса характерны **сила** (зависит от давления выдыхаемого воздуха), **высота** (зависит от напряжения голосовых связок) и **тембр**. Тембр голоса всегда индивидуален, он зависит от резонаторов, т. е. различных полостей, заполненных воздухом. Голос так же



Рис. 106. Здоровые зубы — признак здорового человека

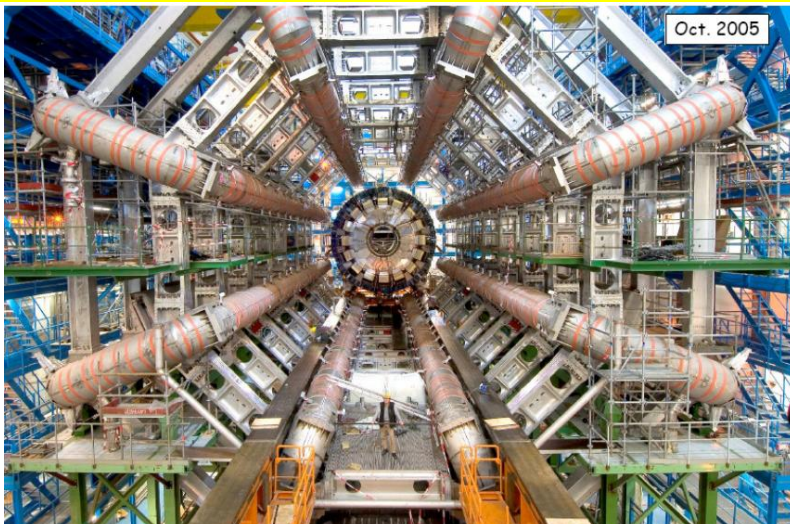
МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА. Минеральные вещества присутствуют в клетках в виде нерастворимых солей (например, основное количество кальция и фосфора содержится в костях в форме гидроксифосфата кальция $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) или в форме молекул и ионов (например, соляная кислота желудка необратимо диссоциирует как сильный электролит на ионы H^+ и Cl^-) содержатся в жидких средах организма (табл. 10).

ТАБЛИЦА 10

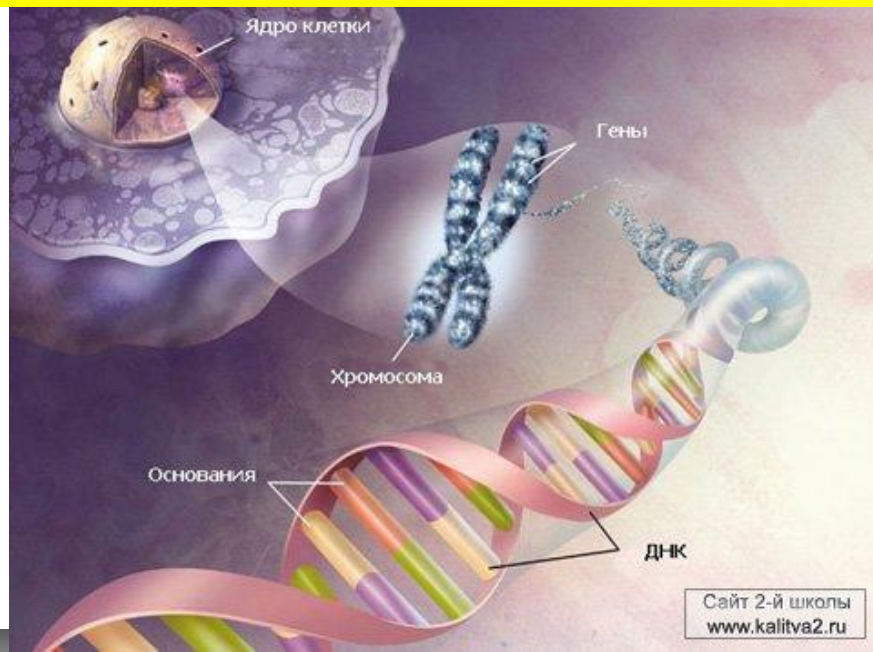
КОНЦЕНТРАЦИЯ ИОНОВ В ЖИДКИХ СРЕДАХ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Исследуемая жидкость	Концентрация ионов							
	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}	HCO_3^-
Плазма крови	142	5	5	1,1	103	1	2	27
Спинномозговая жидкость	142	3	2,5	2	124	—	—	21
Грудное молоко	14	16	17	3	11	—	6	—
Внутриклеточная жидкость (поперечно-полосатая мускулатура)	10	160	—	35	2	—	140	8
Межклеточная жидкость	144	5	2,5	1,5	144	1	2	30
Пот	75	5	5	—	75	—	—	0
Сок поджелудочной железы	148	7	6	0,3	80	8,4	—	80

Большой адронный коллайдер



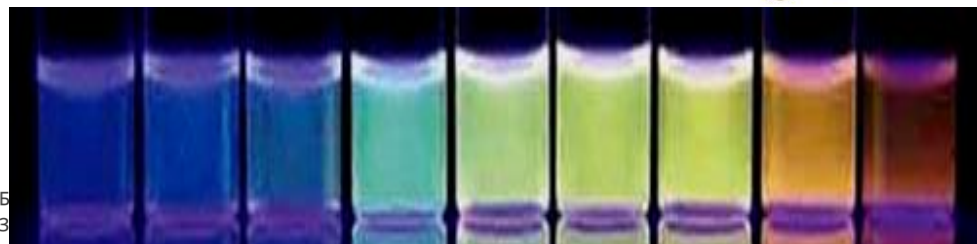
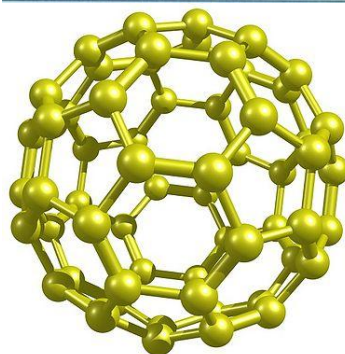
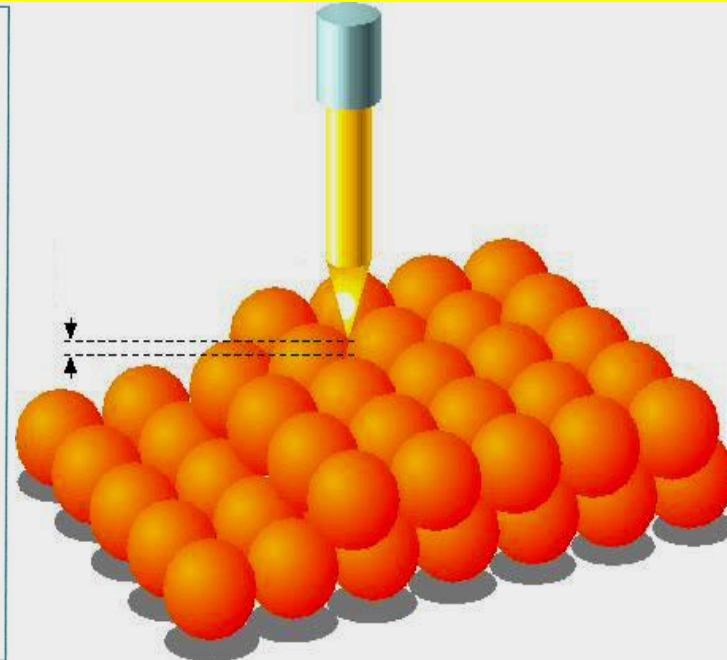
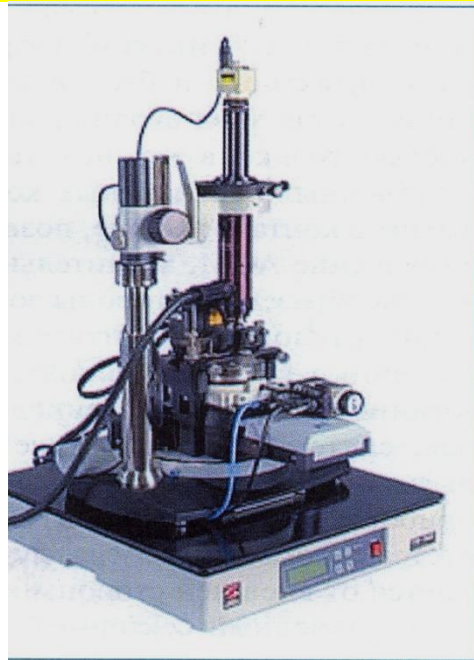
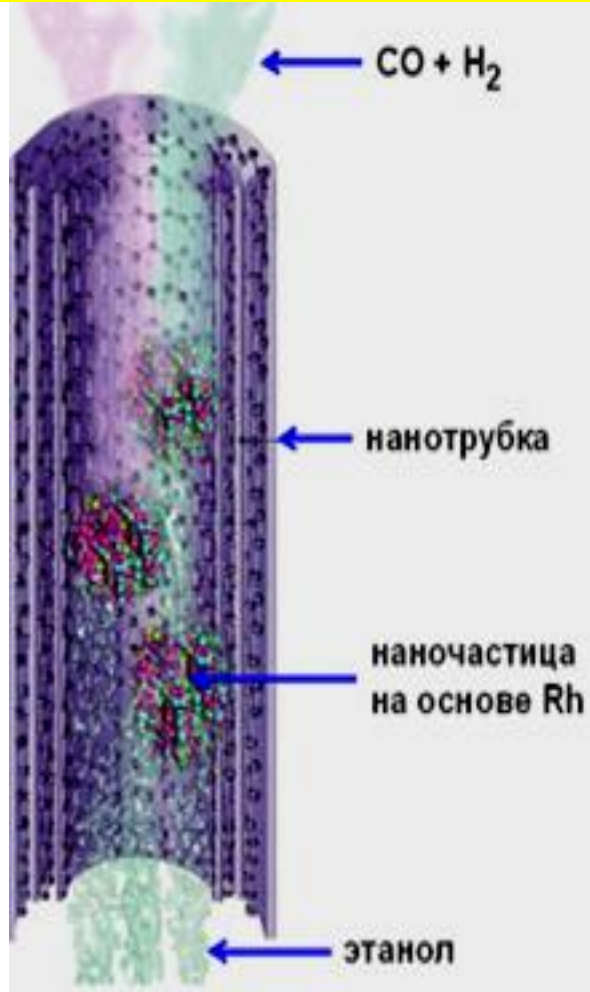
Биотехнологии



ГМО – «за» и «против»



Нанотехнологии

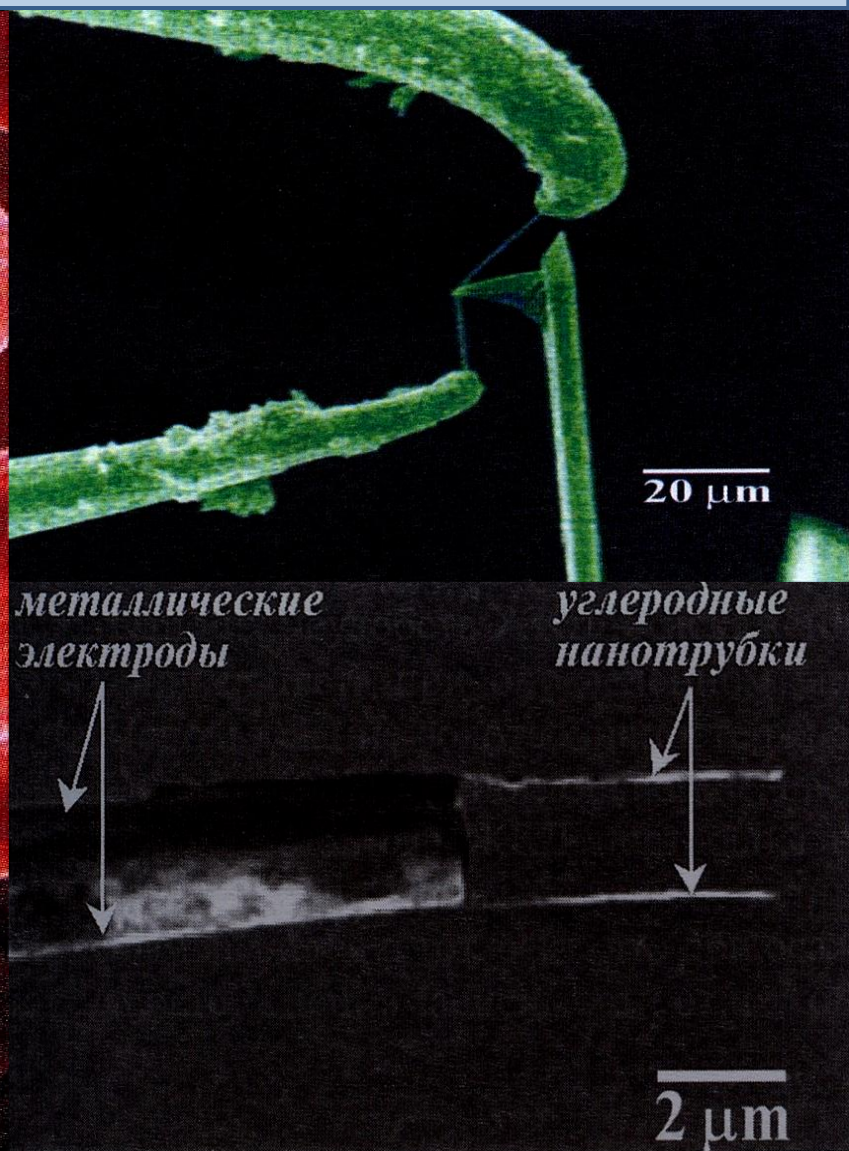
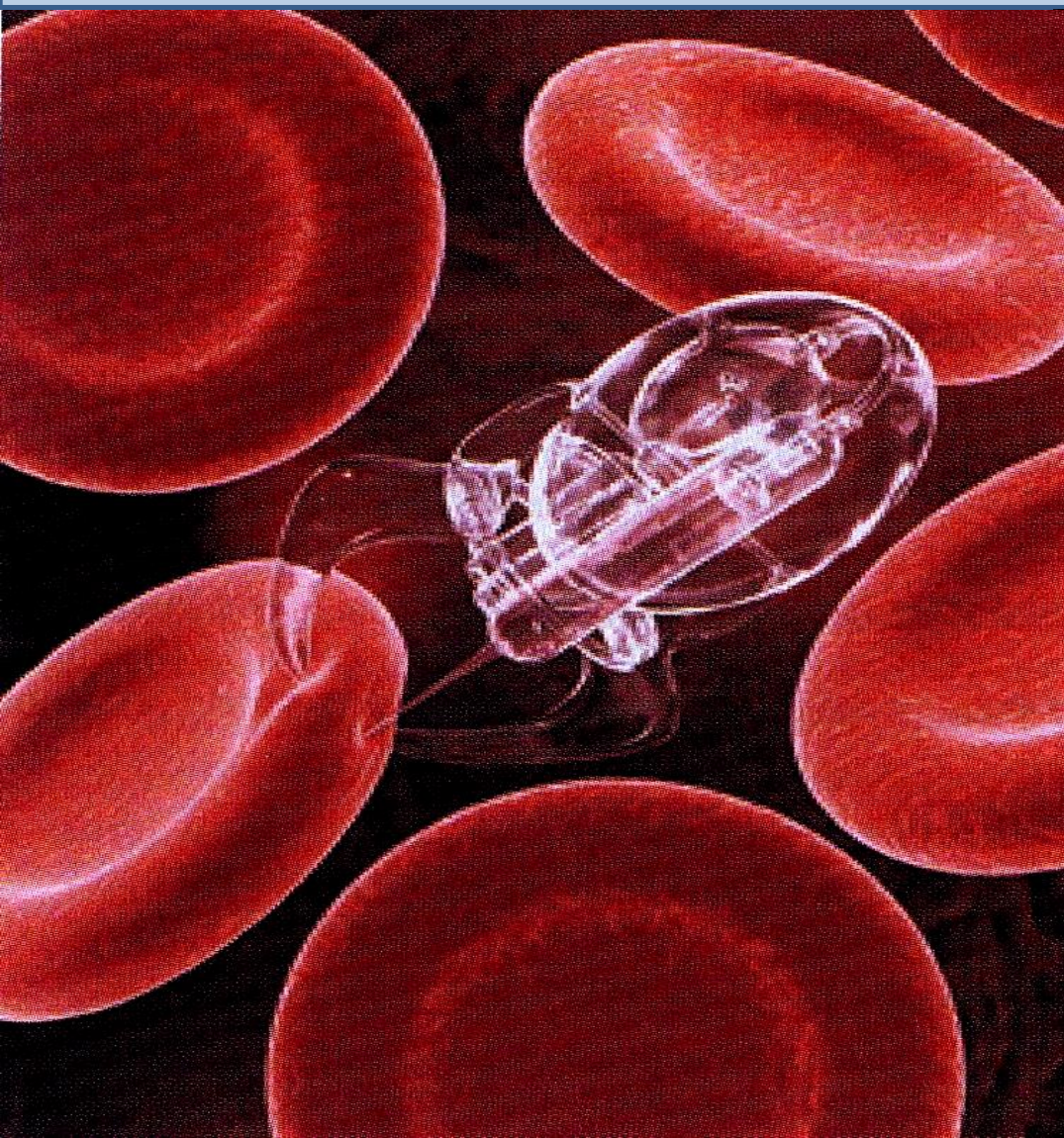


```

      2 2 2 2 2 2 2
2 1 7   1 4   1 4 2
2   2 2 2 2 2   2
2 7 2           2 1 2
2 1 2           2 1 2
2   2           2 1 2
2 7 2           2 1 2
2 1 2 2 2 2 2 2 1 2 2 2 2 2
2   7 1   7 1   7 1 1 1 1 1 2
      2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

```

Нанотехнологии на службе человека





ПРОЕКТНЫЕ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ

Выполнение старшеклассниками обязательного индивидуального проекта предусмотрено новыми образовательными стандартами.

Проектная деятельность — самостоятельная творческая деятельность, результатом которой является информационный продукт — оформленный проект, обладающий новизной.

В работе над проектом или исследованием можно выделить

1-й этап — **подготовка**: формулирование темы, целей и задач, определение источников информации (список литературы, Интернета, средства масс-медиа и др.) для достижения результатов решения поставленных задач;

2-й этап — **планирование**: выбор способов отбора и анализа информации, разработка плана действий; выдвижение гипотез, которые будут подтверждены или опровергнуты в ходе работы;

3-й этап — **исследование**: разработка методики проведения эксперимента и её реализация в процессе выполнения проекта;

4-й этап — **подведение итогов и формулирование выводов**: анализ собранной теоретической и экспериментальной информации, оформление и запись результатов умозаключений;

5-й этап — **представление результатов**: подготовка презентации, выступление с основными идеями проведённой работы, участие в научной дискуссии;

6-й этап — **рефлексия**: самооценка и оценка результатов и процесса работы учителем, одноклассниками и др.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

10 Определение качества мыла

Для определения качества мыла можно использовать хозяйственное и туалетное мыло различных марок. Полезно сравнить один вид мыла с другим, а также различные сорта туалетного мыла. Данные эксперимента занесите в таблицу 18.

Таблица 18

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МЫЛА РАЗЛИЧНЫХ МАРОК

Мыло	Содержание			
	жирных кислот, %	щёлочности, мг	воды, %	примесей, %
Хозяйственное				
Туалетное «Dove»				
Туалетное «Детское» и др.				

Измельчите исследуемый образец мыла до мелкой стружки. Отмерьте 3—4 г измельчённого мыла с точностью до 0,1 г, поместите в колбу или химический стакан объёмом 500 мл, добавьте 300 мл горячей воды и помешивайте стеклянной палочкой до полного растворения мыла. На дне могут остаться нерастворимые в воде примеси. Отфильтруйте их, высушите и взвесьте. Запишите массу примесей ($m_{\text{прим}}$) и объём мыльного раствора ($V_{\text{р}}$, мл).

Определение примесей, содержащихся в мыле

Рассчитайте содержание примесей в мыле по формуле:

$$w_{\text{прим}} = m_{\text{прим}} / m \cdot 100\%.$$

Шприцем на 20 мл возьмите пробу мыльного раствора и перенесите в колбу для титрования. Запишите объём пробы ($V_{\text{п}}$, мл). Добавьте к

16 Исследование возможностей энергосбережения в к

В настоящее время в наших квартирах используется много электротехники (осветительных и нагревательных приборов, телевизоров, компьютеров, электрических плит, стиральных машин, пылесосов, посудомоечных машин и т. п.) — со стороны, стоит задача безопасной эксплуатации электрической проводки, предохранения квартиры, должны быть рассчитаны потребляемой электроэнергии. С другой стороны, экономить электроэнергию (задача энергосбережения) — задача энергосберегающих запасами электрической энергии, а также должна быть энергосберегающей.

Целью данного исследования является определение в квартире, их мощности и возможности эксплуатации.

Исследования выполняйте в такой последовательности:

- 1) вспомните понятия работы и мощности электрических приборов, Ленца, запишите соответствующие формулы;
- 2) составьте список электроприборов в квартире;
- 3) укажите для каждого электроприбора, для этого паспорт прибора;
- 4) оцените потребляемую приборами электроэнергию при включении в сеть с учётом того, что

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

9 Исследование молока

Молоко — ценный пищевой продукт, который содержит белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли, ферменты и т. д. Содержание белков в магазинном молоке составляет 3—4%, жиров 2,7—6,0%, углеводов 4,5—5,0%. В России законодательно принята маркировка молока, которая позволяет отличать натуральное молоко от молочных напитков, изготовленных на основе сухого порошка. Тем не менее вам будет полезно исследовать и сравнить состав различных торговых марок натурального коровьего молока и молочных напитков.

Определение кислотности молока

Налейте в колбу 10 мл молока или молочного напитка, 20 мл дистиллированной воды и добавьте 5 капель спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы хорошо взболтайте и титруйте его 0,1 н раствором едкого натра до появления заметного розового окрашивания. Объём (мл) затраченного на титрование раствора щёлочи умножьте на 10. Результат этого математического действия и представляет собой кислотность молока, выраженную в условных единицах — градусах Тернера, которые рассчитываются на 100 мл молока или молочного напитка (отсюда понятно, почему объём щёлочи необходимо умножить на 10). Свежее молоко имеет 16—18 градусов кислотности из-за содержащегося в нём казеина — белка с кислотными свойствами, а также кислых солей ортофосфорной и лимонной кислот. Со временем кислотность молока возрастает из-за молочнокислого брожения лактозы. Предельная кислотность свежего молока — 20 градусов. Если кислотность выше, то молоко начинает скисать.

Определение содержания белков

Прокариоты и эукариоты

Часть I

1. Оформите схему.



2. Особенности строения клеток прокариотов.

1) _____

2) _____

3) _____

3. Бактерии изучает особый раздел биологии — _____

4. Основные особенности строения и жизнедеятельности бактерий.

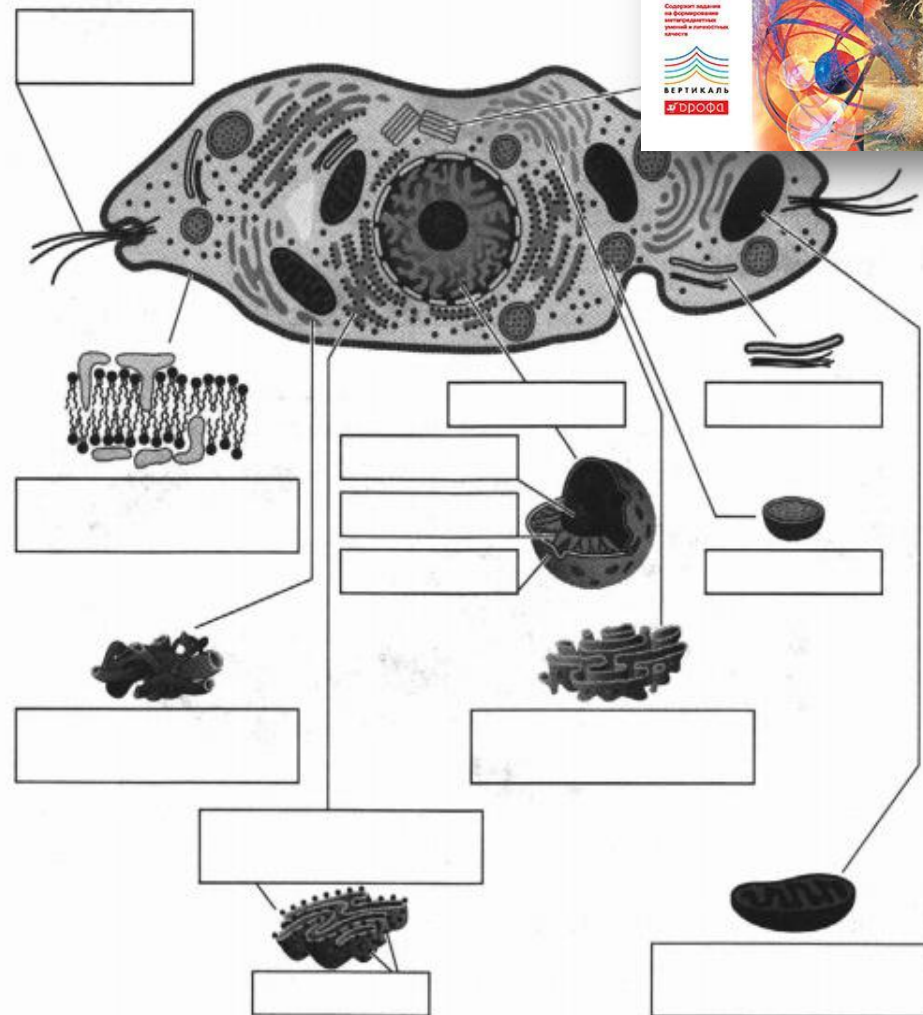
1) _____

2) _____

3) _____

Часть II

1. Подпишите рисунок «Схема строения животной»

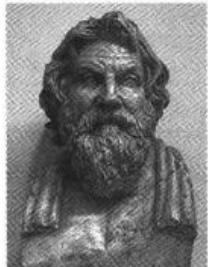


Человек и Вселенная

Часть I

1. **Астрономия** — это _____

2. Соотнесите портрет учёного с его именем и вкладом в развитие представлений о мире в древности.

Портрет	Имя	Вклад
I 	1. Аристотель	А. Геоцентрическая система мира
II 	2. Коперник	Б. Гелиоцентрическая система мира
III 	3. Аристарх Самосский	В. Земля — центр Вселенной

Ответ:

3. Две точки зрения на устройство Вселенной.

1) _____

2) _____

Часть II

1. Охарактеризуйте геоцентрическое и гелиоцентрическое устройство мира.

2. Соотнесите портрет учёного с его именем, запишите в виде тезисов вклад учёного в развитие астрономии.

Портрет	Имя	Вклад
I 	1. Дж. Бруно	А.

О. С. Габриелян, С. А. Сладков
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

к учебнику О. С. Габриелян,
И. Г. Остроумова, Н. С. Пурлишевой и др.

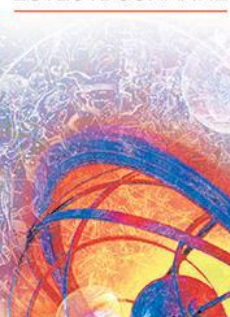
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ



Содержит материалы
на электронном
мультимедийном
носителе
ВЕРТИКАЛЬ
ДРОФА

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
10
КЛАСС





х галактик радиоволны намного интенсивнее, чем у других галактик, то их называют *радиогалактиками*. Из миллионов галактик только одна является радиогалактикой.

Предложим систему классификации галактик по форме:

1. *Эллиптические галактики* — сравнительно медленно вращаются (например, M87 в созвездии Девы);

2. *Спиральные галактики* — имеют центральное сгущение и спиральные ветви или рукава (например, наша галактика);

3. *Галактики неправильной формы* — получили такое название за отсутствие четкой структуры (например, Большое и Малое Магеллановы облака).

В конце этого материала урока можно предложить учащимся задание.

Основные типы галактик и их характеристика

Типы галактик	Характеристика	Примеры
Эллиптическая		
Спиральная		
Неправильной формы		

Учитель констатирует, что ввиду огромной удаленности наблюдать с Земли невооруженным глазом можно, помимо Млечного Пути, только три галактики: туманность Андромеды в Северном полушарии, а также Большое и Малое Магеллановы облака в Южном полушарии.

Солнечная система и Земля находятся в диске нашей спиральной Галактики на расстоянии около 25 тыс. световых лет от центра Млечного Пути. От галактического ядра нас отделяет не столько расстояние, сколько облака космической пыли и газа. Они затрудняют астрономические наблюдения объектов Млечного Пути. Парадокс, но учеными гораздо больше изучены не наша собственная, а соседние галактики, например, туманность Андромеды (в звездном каталоге Ш. Мессье ее обозначают M31), расстояние до которой более 2,5 млн световых лет. В настоящее время с помощью наземных и космических телескопов тщательно исследуются ядро галактики M31, структура ее спиральных рукавов, рассеянные и шаровые звездные скопления, межзвездная материя, планетарные туманности, остатки Сверхновых и вспышки Новых звезд.

Ну как не вспомнить замечательные, необыкновенно глубокие строки Сергея Есенина

Лицом к лицу лица не увидать:
Большое видится на расстоянии...

3. Квазары

Учитель дает определение квазарам:

квазар — активное ядро галактики, мощность излучения которого в десятки и сотни раз превышает суммарную мощность излучений всех звезд галактик, подобной нашей.

Большинство квазаров находится вблизи центров огромных эллиптических галактик. Квазары сравнивают с маяками нашей Вселенной, так как они видны с огромных расстояний, и по ним исследуют структуру и эволюцию Вселенной.

Тем не менее учитель обращает внимание старшеклассников на то, что в настоящее время астрономы получают информацию о тех квазарах, которые существовали около 10 млрд лет тому назад! Из ныне известных квазаров, общее число которых более 10 тыс., самый близкий удален от Земли на 260 млн световых лет, самый далекий — на 15 млрд световых лет!

Для закрепления этого материала урока можно предложить прочитать соответствующий материал § 13 учебника и выполнить следующее задание.

Кратко опишите суть различных гипотез происхождения квазаров:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

4. Домашнее задание

- 1) Изучите § 13 учебника, выполните задания 1—3.
- 2) Выполните задания части II к данному уроку из рабочей тетради.
- 3) Подготовьте с помощью Интернета сообщения по тематике, приведенной в конце § 13 учебника.
- 4) Воспользуйтесь следующими сайтами при подготовке домашнего задания:
<http://www.astrolab.ru/cgi-bin/kz.cgi>
<http://astroera.net/mos/Frontpage/Itemid,1/>

ОБЪЕДИНЕННАЯ
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА



Благодарим за внимание!

Контакты для связи:
+7 (499) 270 14 09

8-800-2000-550 (звонки по России бесплатные)

www.drofa.ru
www.vgf.ru



drofa.ru | vgf.ru



[drofapublishing](https://www.youtube.com/drofapublishing)



[drofa.ventana](https://www.drofa.ventana)



[drofa.ventana](https://www.drofa.ventana)



[drofa.ventana](https://www.drofa.ventana)