



Санкт-Петербургская академия
постдипломного педагогического образования



**Содержание и методика преподавания
учебного предмета «Естествознание»
(УМК издательства «Просвещение»)**

к.п.н., доцент кафедры ЕНО СПбАППО
Иваньшина Елена Владимировна
e-mail: ivlena8@mail.ru



ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА повышения квалификации

«ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК НОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПРЕДМЕТ»

Авторский коллектив:

Алексашина Ирина Юрьевна, доктор педагогических наук, профессор,
профессор кафедры естественно-научного образования СПбАППО;

Иваньшина Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент,
заведующий Институтом общего образования СПбАППО





УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин, тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Естествознание как новый учебный предмет	18	6	12	
1.1	Целевые установки, концептуальные основания и особенности содержания курса «Естествознание»	6	2	4	зачёт
1.2	Результативные образовательные технологии достижения планируемых образовательных результатов	6	2	4	зачёт
1.3	Оценивание образовательных результатов изучения курса «Естествознание»	6	2	4	
	Итоговый контроль				Экзамен



Верите ли Вы что.....?

№ п/п	Утверждения	до НОВОЙ I +/-	после НОВОЙ I +/-
1.	Естествознание – интегрированный курс, формирующий представления о целостной современной естественнонаучной картине мира. Логическая структура и содержание курса обусловлены выбором интегратора.		
2.	Естественно-научная культура часть интегральной характеристики личности базируется на понимании современной постнеклассической картины мира		
3.	Ведущими идеями курса «Естествознание» (Авторского коллектива Алексашиной И.Ю.) являются: 1. Идея единства, целостности и системной организации природы. 2. Идея взаимозависимости человека и природы. 3. Идея гармонизации системы «природа – человек».		
4.	<i>Интеграция – процесс и результат становления целостности – единого качества на основе многих качеств</i>		
5.	Целевые установки предметных курсов – Формирование системы понятий (знание как цель). Частная картина мира		
6.	Целевые установки интегрированных курсов - Формирование системы ценностно-смысловых ориентиров (знание как средство). Целостная картина мира		
7.	Курс «Естествознание» в большей степени способствует достижению личностных и метапредметных результатов образования, а также формированию системного мышления обучающихся		



Естествознание как учебный предмет





Листаем стандарт

Стр.6. Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы: личностным, включающим....; метапредметным, включающим....; предметным, включающим.....

Стр.7 «Предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе».

Стр. 21. "Естествознание" (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения интегрированного учебного предмета "Естествознание" должны отражать:

- 1) сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- 3) сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- 4) сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- 5) владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- 6) сформированность умений понимать значимость естественнонаучного знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей».



результатам освоения учебных предметов на базовом уровне

Предметные курсы

Интегрированный курс

(физика, химия, биология)

- сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека

(естествознание)

- сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных



результатам освоения (на базовом уровне) Интегрированный курс

Предметные курсы

курс

(физика, химия, биология)

(естествознание)

- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

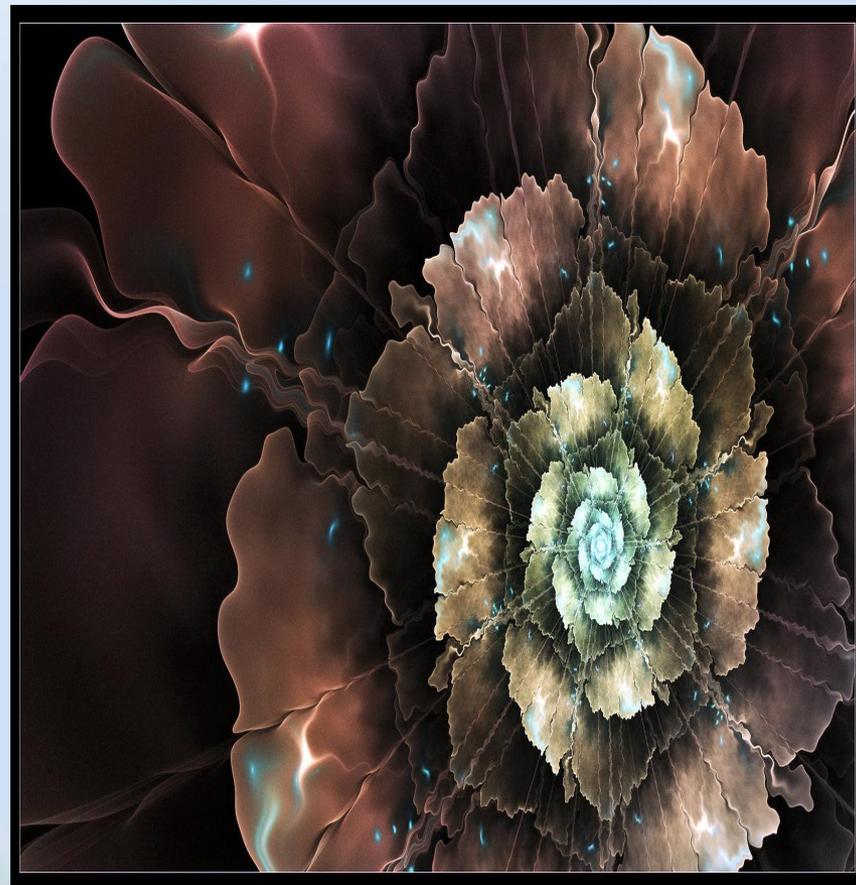
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;



Естественно-научная культура как часть интегральной характеристики личности базируется на понимании современной постнеклассической картины мира

Ее основные черты:

- *Целостный взгляд на мир как систему*
- *Ценностный взгляд на мир и место человека в нем*
(человек – часть природы)
- *Эволюционный взгляд на мир*
- *Экологический взгляд на мир*





Содержание учебных предметов

Предметные курсы

Физика, химия, биология

- Моделирует область научного познания (физику, химию, биологию).
- Сконструированы преимущественно на основе системы развития понятий соответствующей науки.

Интегрированный курс

Естествознание

- Объединяет знания различных предметных областей.
- Логическая структура и содержание курса обусловлены выбором интегратора.

Учебные планы старшей школы

- **Гуманитарный профиль** ориентирует на такие сферы деятельности как педагогика, психология, общественные отношения и др. В данном профиле следует выбирать предметы для изучения на углубленном уровне преимущественно из предметных областей **Филология, Общественные науки и Иностранные языки.**
- **Социально-экономический профиль** ориентирует на профессии, связанные с социальной сферой, финансами и экономикой, с обработкой информации, в таких сферах деятельности как управление, предпринимательство, работа с финансами и др. В данном профиле следует выбирать предметы для изучения на углубленном уровне преимущественно из предметных областей **Математика и информатика, Общественные науки.**
- **Универсальный профиль** ориентирован, в первую очередь, на обучающихся, чей выбор «не вписывается» в рамки заданных выше профилей. Он **позволяет ограничиться базовым уровнем изучения предметов**, однако, ученик также может выбрать учебные предметы на углубленном уровне.
- **Универсальный профиль** однако, ученик также может выбрать учебные предметы **на углубленном уровне.**

- Естественные науки
- **Естествознание**
- Базовый
- 210

Например

- Биология 210 (У) – вариант 1
- Физика 140(Б) – вариант 2

http://edu.crowdexpert.ru/secondary_school/programs

Естествознание Базовый уровень

- Система наук о природе и естественнонаучная картина мира
- Дискретное строение вещества
- Периодический закон и строение вещества.
- Физические поля
- Вселенная и Земля
- Химические явления
- Природные и синтетические соединения
- Клеточное строение живых организмов
- Информационные процессы в природе
- Эволюция и биосистемная организация жизни
- Наиболее общие свойства и закономерности природных систем
- Естествознание и жизнь.

Примерные лабораторные и практические работы

- Современное естественнонаучное знание о мире

Структура естественнонаучного знания:
многообразие единства

Структуры мира природы: единство многообразия

От структуры к свойствам

Природа в движении, движение в природе

Эволюционная картина мира

- Естественные науки и развитие техники и технологий

Развитие техногенной цивилизации

Взаимодействие науки и техники

Естествознание в мире современных технологий

- Естественные науки и человек

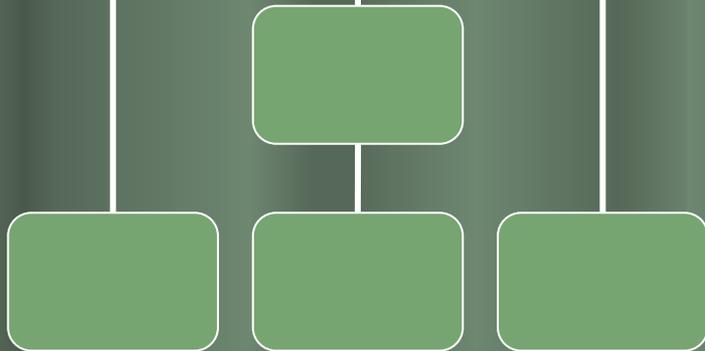
Естественные науки и проблемы здоровья человека

Естественные науки и глобальные проблемы современности.

Целевые установки
предметных и интегрированных курсов

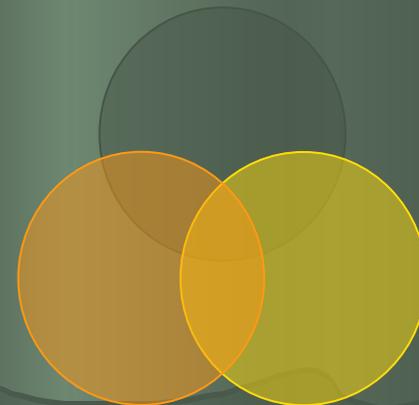
Предметный курс

**Формирование
системы понятий**
(знание как цель)
Частная картина мира



Интегрированный курс

**Формирование системы ценностно-
смысловых ориентиров**
(знание как средство)
Целостная картина мира





Проблема отбора и структурирования содержания интегрированного курса «Естествознание»

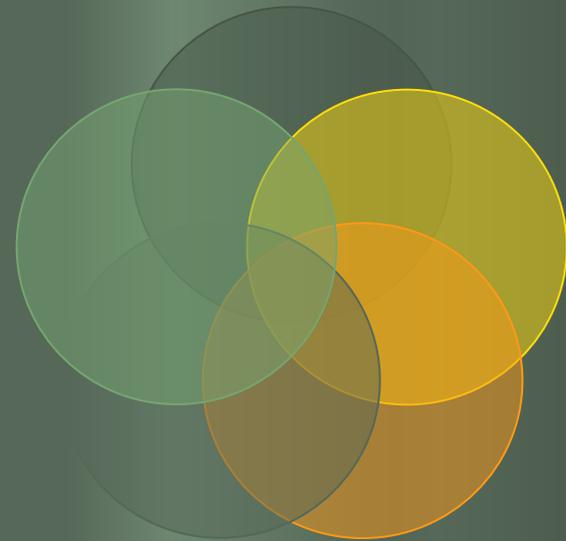
Содержательные
ориентиры

Выбор интегратора

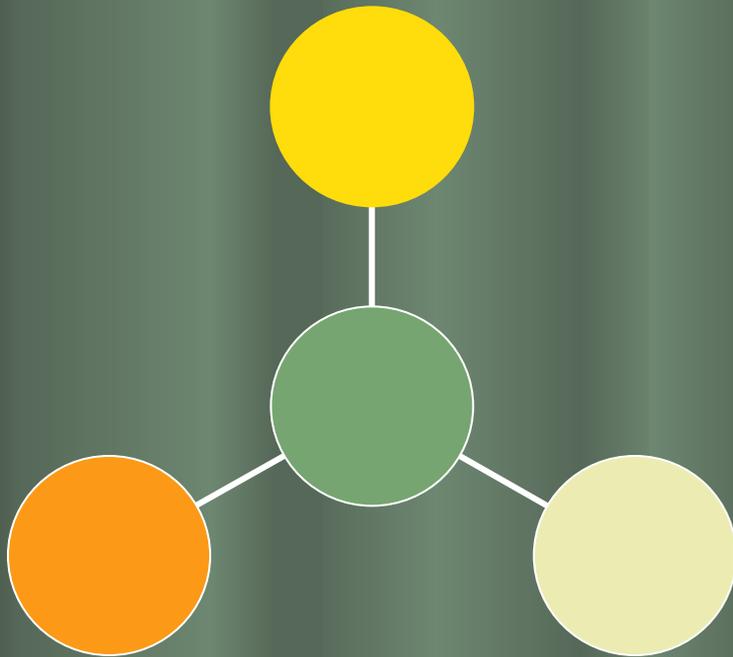
Содержание
курса
«Естествозна
ние»

интеграция

- Интеграция – процесс и результат становления целостности – единого качества на основе многих качеств



Уровни интеграции («механизм»)

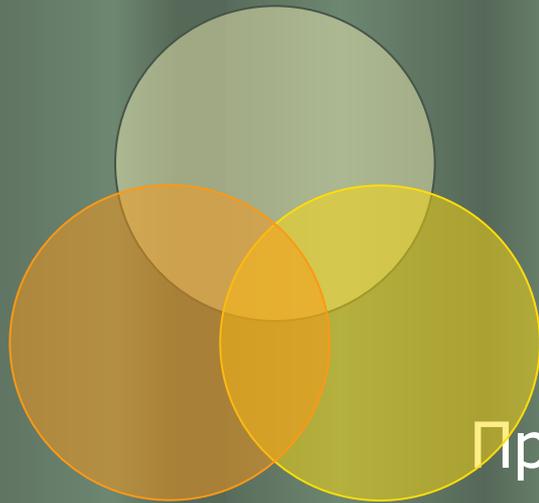


Уровень «механизма» –
взаимодействие
компонентов системы
при сохранении их
относительной
самостоятельности.

Пример: реализация
межпредметных
связей.

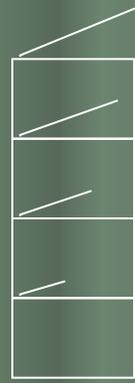
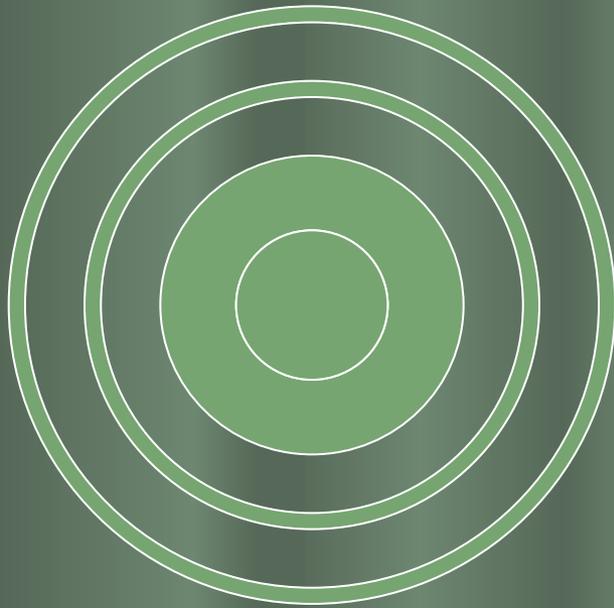
Уровни интеграции (ХИМИЗМ)

Уровень «химизма» - предполагает качественные изменения компонентов, однако вне взаимодействия компоненты теряют приобретенную качественную специфику.



Пример: интегративные события

Уровни интеграции («организм»)



Уровень «организма»
отражает такой
уровень системы ,
когда компоненты не
могут существовать
вне системы.

Пример:
интегрированные
курсы

Гуманитаризация

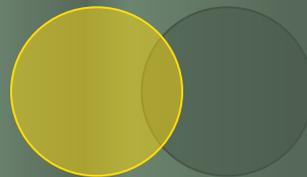
Рост научного знания XX века быстро стирает грани между отдельными науками. Мы все более специализируемся не по наукам, а по проблемам

В.И.Вернадский

Естествознание включит в себя науку о человеке в той же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука

К.Маркс

прир
ода



чело
век



**Специфика УМК по естествознанию,
разработанный авторским
коллективом**

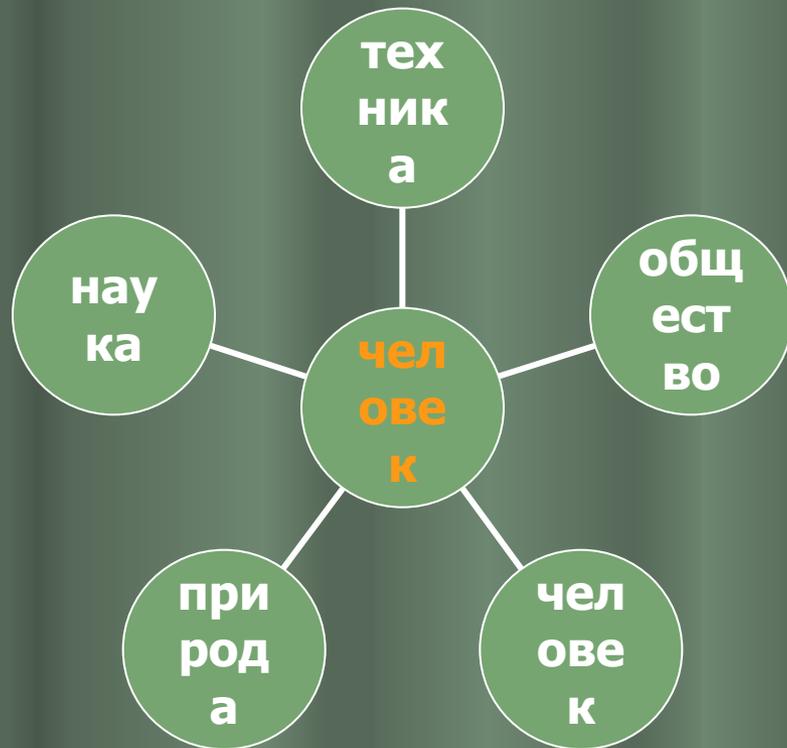
под ред. И.Ю. Алексашиной

**Курс разработан в рамках концепции
гуманитаризации содержания
естественнонаучного образования**

**Содержание курса
сконструировано на
основе ведущих идей и
ценностно-смысловых
ориентиров,
отражающих
объективное единство
природы, целостность
ее организации и
функционирования.**

**Человек и его
деятельность
оказывается
включенными в саму
структуру
естественнонаучного
знания.**

Единой методологической основой гуманитаризации содержания естественнонаучного образования является изучение объектов естествознания в системе «природа-наука-техника-общество-человек»



- *Человек, его деятельность оказываются включенными в саму структуру естественнонаучного знания, которое является необходимой основой определения путей развития системы «природа-человек»*



Структура курса

- **Современное естественно-научное знание о мире**

природа – наука – человек

Структура естественнонаучного знания: многообразие единства

Структуры мира природы: единство многообразия

От структуры к свойствам

Природа в движении, движение в природе

Эволюционная картина мира

- **Естественные науки и развитие техники и технологий**

природа - наука – техника – человек

Развитие техногенной цивилизации

Взаимодействие науки и техники

Естествознание в мире современных технологий

- **Естественные науки и человек**

природа – наука – техника – общество – человек

Естественные науки и проблемы здоровья человека

Естественные науки и глобальные проблемы современности.

Глава 4. Природа в движении, движение в природе



- § 53. Движение как перемещение.....
- § 54. Видимое движение планет
- § 55. Причины механического движения. Детерминизм
- § 56. Движение как распространение. Волны
- § 57. Свойства волн
- § 58. Звук и его характеристики
- § 59. Движение, пространство, время, материя
- § 60. Движение тепла
- § 61. Статистика порядка и хаоса
- § 62. Движение как качественное изменение. Химические реакции
- § 63. Скорости химических реакций
- § 64. Движение в живой природе
- § 65. Движение как качественное изменение. Ядерные реакции
- § 66. Формы и виды движения
- § 67. Тайны движения через призму искусства



**Специфика УМК по естествознанию,
разработанный авторским
коллективом**

под ред. И.Ю. Алексашиной

**Изучение объектов естествознания
осуществляется в системе «природа – наука –
техника – общество – человек» на основе ведущих
идей курса и ЦСО (как интеграторы):**

**Идея единства, целостности и системной организации
природы.**

Идея взаимозависимости человека и природы.

Идея гармонизации системы «природа – человек».



Ценностно-смысловые ориентиры интегрированного курса «Естествознание»

Ведущая идея – *Идея единства, целостности и системной организации природы*

Содержание – Законы природы – *неотвратимость действия законов природы*

- Объекты природы – *каждый природный объект целостная система и компонент системы более высокого уровня организации*
- Явления природы – *каждое явление природы значимо для функционирования и развития биосферы*

Ценностная составляющая – *всеобщие взаимосвязи и взаимообусловленность определяют целостность и само существование природы и человека*

Смысловая составляющая – *изменение любого компонента системы или взаимосвязей вопреки законам природы неизбежно приведет к ее разрушению*

Ценностно-смысловые ориентиры интегрированного курса «Естествознание»

Ведущая идея – *Идея взаимозависимости человека и природы*

Содержание – законы природы – *Человек – часть природы, его биологическое существование в биосфере подчиняется объективным законам природы*

- объекты природы – *Каждый природный объект выполняет определенные функции*

- явления природы – *Явления природы объективны*

Ценностная составляющая – *Человек – одна из форм жизни на планете обеспечивается существованием биологических систем, способных трансформировать солнечную энергию*

Смысловая составляющая – *Высокая степень зависимости человека от природы, жизнь как уникальное космическое явление*

Ценностно-смысловые ориентиры интегрированного курса «Естествознание»

Ведущая идея – *идея гармонизации системы «природа – человек»*

Содержание – законы природы – человек – особая, разумная часть природы, он способен познать законы природы, организуя на их основе научно обоснованное природопользование

- объекты природы – *каждый объект природы является источником знаний о его месте в системе природопользования*
- явления природы – *деятельность человека в природе может быть организована только на основе научных знаний о законах, объектах и явлениях природы*

Ценностная составляющая – *Явления природы на нашей планете есть отражение космических процессов*

Смысловая составляющая – *Человек имеет планетарно- космическое предназначение*

Планируемые результаты обучения

Формулировка вопроса: Обмен веществ и превращение энергии в клетке

• Предметное обучение

Сущность метаболизма заключается в **преобразовании веществ и энергии**
Реакции обмена веществ **складываются из взаимосвязанных, но разнонаправленных процессов** ассимиляции и диссимиляции, согласованность которых обеспечивает гомеостаз организма
Ассимиляция (анаболизм, пластический обмен) – **совокупность реакций биологического синтеза**, происходят с поглощением энергии (биосинтез белка из аминокислот, фотосинтез – образование углеводов из углекислого газа и воды)
Диссимиляция (катаболизм, энергетический обмен) – **совокупность реакций расщепления органических веществ** до углекислого газа и воды, происходящих с выделением энергии и запасом ее в макроэргических связях АТФ

• Интегративный подход

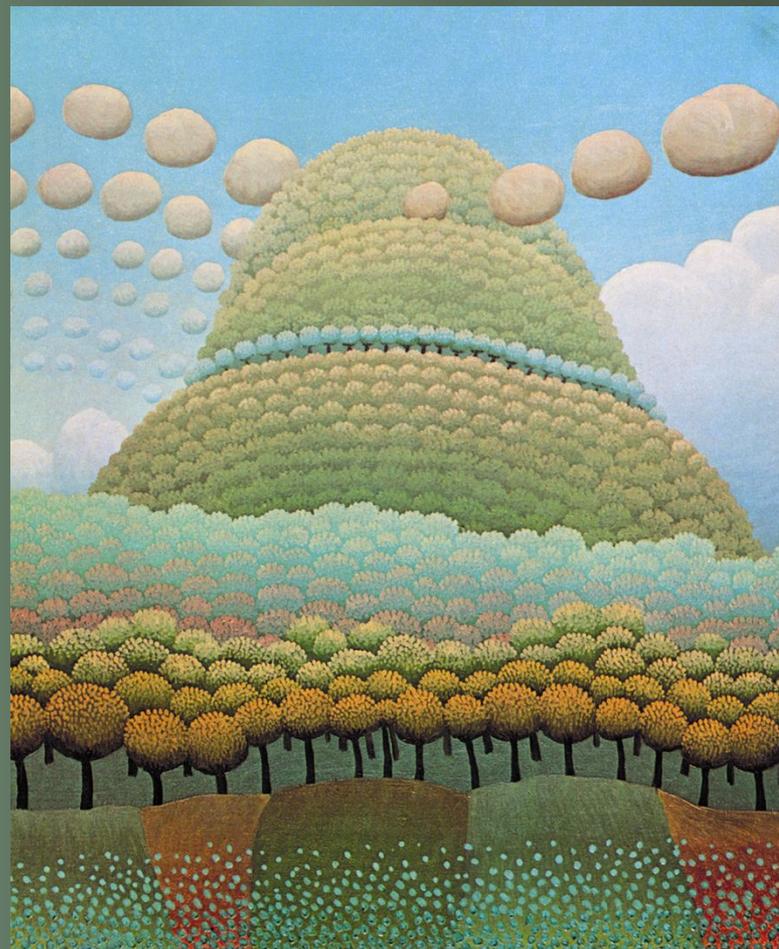
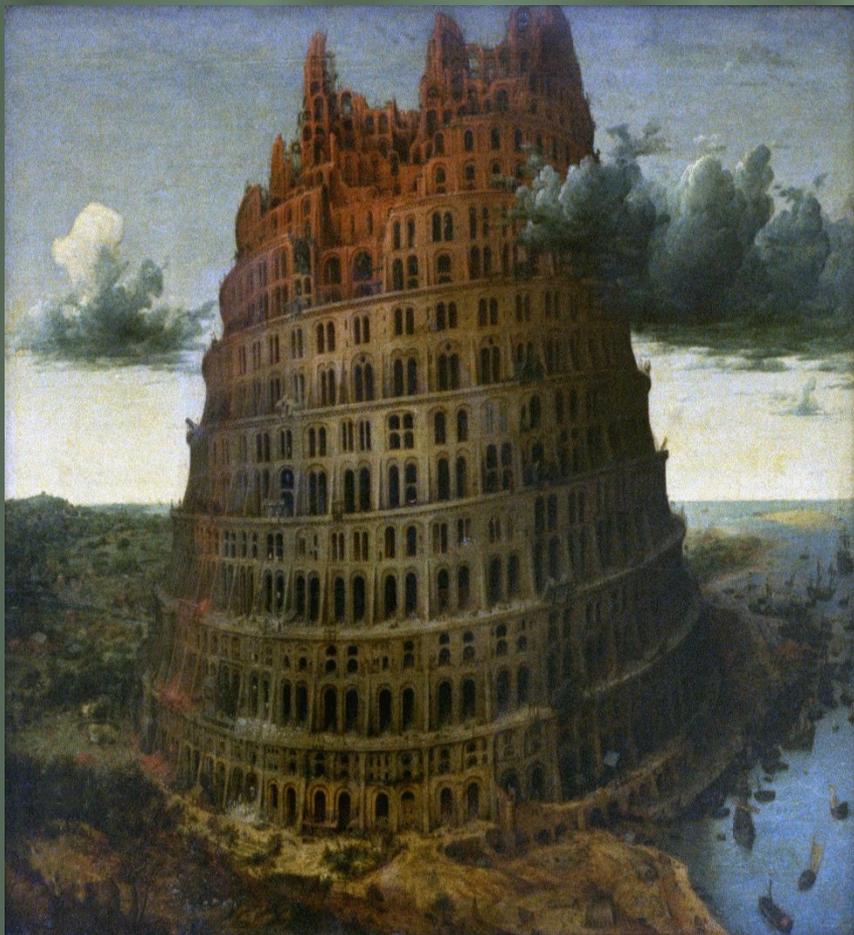
Метаболизм как **проявление общей сущности** природных процессов – внутренние изменения систем и трансформация энергии

Единство процессов распада и синтеза веществ как иллюстрация (доказательство) **всеобщих взаимосвязей в природе**. В природе всё связано взаимными превращениями и изменениями на основе переноса энергии, импульса, информации

Ассимиляция и диссимиляция – сложные биохимические реакции, **основа жизнедеятельности организмов** (и организма человека в том числе) и их взаимодействия с окружающей средой, результат сложных процессов протекающих на основе **общих законов движения**

Ассимиляция и диссимиляция - частные **примеры природных процессов** постоянного **перехода одних форм существования веществ и энергии в другие**

Планируемые результаты интеграции в практике современного естественнонаучного образования



Авторский коллектив
Кафедра естественнонаучного образования СПБАППО

Авторы учебника

- Д.пед.н., проф. – И.Ю.Алексашина – зав. кафедрой теории и методики естественнонаучного образования СПб АППО
- Д.биолог.н., проф – К.В.Галактионов – главный научный сотрудник Зоологического института РАН
- Д.хим.н., проф. - И.С.Дмитриев – директор музея-архива Д.И.Менделеева СПб ГУ
- Д.ф-м.н., проф. - А.В.Ляпцев – зав. кафедрой методики обучения физике РГПУ.им.А.И.Герцена
- Д.пед.н., проф. – И.И.Соколова – профессор кафедры теоретической физики и астрономии РГПУ им. А.И. Герцена
- Д.пед.н. – Л.М.Ванюшкина – зав.кафедрой прикладной культурологии СПб АППО

Разработчики методических рекомендаций

д.п.н. И. Ю. Алексашина
к.п.н. Н. И. Белова
к.п.н.Т.Ю.Гвильдис
И.Н.Гордеева
к.п.н. Е.В.Иваньшина
к.п.н. О.А.Ивашедкина
к.п.н. Т. Б. Казачкова
к.п.н.О.В.Малярчук
Г.П.Смирнова
к.п.н. А.А.Ульянова
к.п.н. О.В.Фролова

Сквозные рубрики: «из старого портфеля», «в новый портфель», «Образ Жизни», «образ и мысль»,

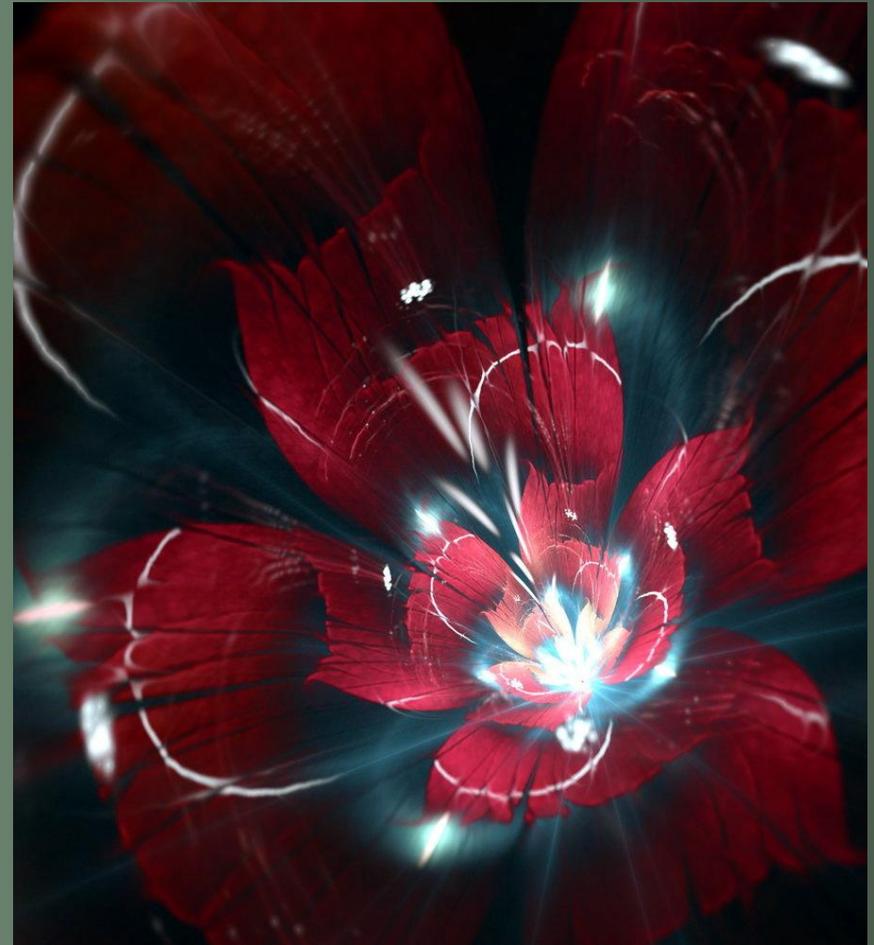
Рубрики «из старого портфеля» и «в новый портфель» указывают на значимые для понимания текста опорные знания и на важные для дальнейшего изучения предмета вновь полученные знания.

Рубрика «Образ Жизни» (ОБЖ) указывает на практически-значимые сведения, размещенные в учебнике в контексте изучаемой темы.

Рубрика «образ и мысль»

позволяет с помощью того или иного изображения и вопроса, связанного с ним, «подсказать» ключевую проблему параграфа, внутри текста параграфа эта рубрика возникает как задание, которое помогает осмыслить (обсудить) конкретный фрагмент текста, она встречается и в вопросах и заданиях к параграфу.

Серия заданий этой рубрики позволяет рассмотреть тот или иной феномен, используя возможности художественного постижения мира.



Урок-лекция

Структура параграфа урока-лекции традиционная, но обратите внимание на начало параграфа. Здесь присутствуют несколько обязательных элементов текста. Это **эпиграф**, содержание которого позволяет лучше понять смысл учебной информации. Затем предлагаются **проблемные вопросы** обсуждаемой в параграфе темы. Эти вопросы как бы структурируют учебную информацию параграфа, определяют логику изложения. Специально выделены **ключевые слова** темы, то есть самые важные для понимания содержания учебной информации понятия. В тексте (при первом своем появлении) эти слова будут выделены жирным шрифтом. И, наконец, рубрика **«из старого портфеля»**. Она ориентирует на те знания, которые уже получены учащимися в учебных курсах основной школы и которые являются опорными для понимания новой информации. (Эту рубрику Вы можете встретить и по ходу изложения материала параграфа.) Заканчивается параграф **выводами – рубрика «в новый портфель» и вопросами и заданиями для самостоятельной работы**. Эти задания разные по уровню сложности и трудности – от репродуктивных до творческих, что фиксируется с помощью условных обозначений.

СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЗНАНИЯ: МНОГООБРАЗИЕ ЕДИНСТВА

6

1 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК НАУКА

Урок-лекция

Лучше подвергнуть долговому испытанию однажды открытую истину, чем допустить легкомысленное признание всего, что создается пылким воображением человека.
Ж.-Б. Ламарк

? В чем состоят особенности естествознания? Чем отличается научное знание от других видов знания?

Ключевые слова Естествознание • Наука как познавательная деятельность

Из старого портфеля Физика — наука о природе. (Физика, 7–9 кл.).
Химия — наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях. (Химия, 8–9 кл.). Роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира, практической деятельности людей. (Биология, 6–9 кл.).

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ: ЧТО ЭТО? Естествознание прошло длительный путь своего развития. С древнейших времен накапливались практические знания о природе. Именно они сыграли решающую роль в становлении древнего человека, развитии его разума. Знания о природе стали передаваться путем научения. Это определило принципиально новый путь эволюции человека.

Термин **естествознание** используется как в широком смысле слова, так и в более конкретном, традиционном его понимании. Современное научное знание пришло к выводу о том, что и природу и самого человека можно познать только так, как они существуют в реальном мире, т. е. в их неразрывном взаимодействии. Таким образом, **современное естествознание** — это комплекс наук о природе и человеке, возникший на основе изучения природы.

Однако основу естествознания составляют науки о природе. В этом заключается традиционное понимание термина «естествознание». **Естествознание** — это система экспериментальных наук о природе, имеющих общие объекты изучения и методы их исследования.

Нас будут интересовать не отдельные науки (физика, химия, биология или др.), а их взаимодействие и результат — обобщенные естественно-научные знания о природе и человеке, необходимые каждому современному человеку.



В центре этой фрески изображены греческие философы — Платон, держащий в одной руке рукопись своего диалога «Тимей», а другой указывающий на небо, и Аристотель, держащий свой трактат об этике и указывающий на землю. Как вы думаете, о чем они спорят?

Рафаэль Санти.
Афинская школа

МЫСЛЬ И ОБРАЗ

Урок-семинар

СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЗНАНИЯ: МНОГООБРАЗИЕ ЕДИНСТВА

12

3 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В СИСТЕМЕ КУЛЬТУРЫ

Урок-семинар

Два мира есть у человека:
Один, который нас творил,
Другой, который мы от века
Творим по мере наших сил.
Н. Заболоцкий

?

Как отражают мир наука и искусство? Нужны ли гуманитарии естественно-научные знания? Нужна ли науке мораль?

ЦЕЛЬ СЕМИНАРА: Понять соотношение между такими компонентами культуры, как наука, искусство, мораль.

ПЛАН СЕМИНАРА:

1. Содержание понятий: культура, наука, искусство, гуманитарные и естественнонаучные знания, картина мира, мировоззрение.
2. Взаимовлияние науки и искусства.
3. Проблема нравственности в науке.

Необходимые источники информации

1. Фейнберг Е. Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке. М.: Наука, 1992.
2. Алексеев П. В. Наука и мировоззрение. М.: Сов. Россия, 1987.
3. Библер В. С. От наукоучения к логике культуры. (Два философских введения в XXI век). М.: Политиздат, 1990, — с. 413.

Издавна две сферы проявления творческих возможностей человека — наука и искусство — ведут между собою спор: какая из них более верно отражает мир и какая нужнее человеку.

ТЕМА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ 1: Что же такое: культура, наука, искусство, гуманитарные и естественно-научные знания, картина мира, мировоззрение?

Найдите определения этих понятий в словарях. Обсудите, какие из них являются наиболее широкими? Есть ли разночтения в определении понятий? Какое из понятий — картина мира или мировоззрение — является личностно-образующим, значимым для деятельности человека и его отношения к действительности? Связаны ли между собой научная картина мира и мировоззрение?

Дополнительные источники информации

Философский энциклопедический словарь. — М.: Советская энциклопедия, 1983.

ТЕМА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ 2: Великий Гомер в «Одиссее» так точно описал звездное небо, что по его поэме можно решать астрономические задачи.

Урок-семинар также предваряют эпиграф и проблемные вопросы присутствует здесь и рубрика «из старого портфеля», но кроме этого формулируются **цель семинара**, предлагается **план проведения семинара** и указываются **необходимые источники информации** для подготовки к семинару. Текст параграфа представляет собой перечень **тем для обсуждения** с необходимыми комментариями и указанием дополнительных источников информации. Следует отметить, что на семинар могут быть отобраны не все темы для обсуждения. Часть из них возможна для самостоятельной проработки. Опыт учителей-экспериментаторов показал, что не всегда удается четко организовать самостоятельную работу учащихся и выполнить все задания в течении урока, но уменьшать количество заданий мы не стали. Во-первых, это нарушило бы логику развития сюжета параграфа, во-вторых, право выбора заданий остается за учителем и учащимися. Заканчивается текст параграфа содержательным резюме (подведение итогов).

Урок-конференция

- Урок-конференция представлен в виде **системы сообщений** по определенной теме конференции проблеме. Соответственно для подготовки каждого сообщения в тексте учебника предлагается необходимая литература, а иногда и задание, выполнение которого позволит раскрыть обсуждаемый вопрос глубже. Заканчивается параграф содержательным обобщением.

24

СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЗНАНИЯ: МНОГООБРАЗИЕ ЕДИНСТВА

8 ВЕЛИКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Урок – конференция

Тебе бы опыт сделать не мешало, ведь он для нас источник всех наук.
А. Данте. Божественная комедия

ЦЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ: Познакомиться с тем, как совершаются открытия, подказанные экспериментом.

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИИ: 1. Эксперимент Шлемана. 2. Опыт Майкельсона–Морли. 3. Опыт Резерфорда.

СООБЩЕНИЕ 1: Эксперимент Шлемана — путь к клонированию.

Развитие любого организма начинается с одной клетки. В самом простом случае, когда организм состоит всего из одной клетки (одноклеточные простейшие), она делится на две и бо-
лее клетки. По мере увеличения их числа клетки постепенно начинают отличаться друг от друга. Процесс постепенного превращения первоначально одноклеточных клеток в специализированные клетки органов и тканей получил название **клеточная дифференцировка**.

А вот долго ли сохраняется в ядре клетки информация о целом организме? Это только свойство ядра яйцеклетки? Или же ядра дифференцированных клеток (например, кишечного эпителия или кожи) также несут эту информацию в полном объеме? Ответ на эти вопросы могли дать только эксперименты. Первым подошел к решению задачи один из основателей экспериментальной эмбриологии немецкий ученый Ханс Шлеман. Проведенный им эксперимент показал, что на начальной стадии деления яйцеклетки, по крайней мере до стадии 16-клеточного зародыша, каждая клетка зародыша несет всю информацию, заключенную в исходной яйцеклетке. Дальнейшие опыты, связанные с именами ученых Т. Кинга, Р. Бригса, Дж. Гёрдона, доказали, что ядра дифференцированных клеток способны сохранять в полном объеме ту информацию, которая содержится в яйцеклетке, т. е. информацию об организме в целом.

Таким образом, еще в 50–60-е гг. XX в. стало понятно, что имеется принципиальная возможность клонирования организмов. Для этого из яйцеклетки одной животной особи удаляют ее родное ядро, а затем пересаживают в нее ядро клетки любой ткани взрослого организма другой особи того же вида животного. Однако на

Содержит ли каждая клетка организма информацию об организме в целом? Зависит ли скорость света от скорости источника, излучающего свет, и от скорости приемника, регистрирующего свет? Как распределены положительные и отрицательные заряды в атоме?



Какое именно изобретение показывает А. Вольта императору? Как оно повлияло на развитие естествознания и техники?

МЫСЛЬ И ОБРАЗ

Урок-практикум «Звук и его характеристики»

178

ПРИРОДА В ДВИЖЕНИИ, ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ



Микеланджело да Караваджо. Лютист

Что имел в виду поэт, написавший стихотворение, отрывок из которого приведен в качестве эпиграфа, по-видимому, знал лишь он сам. Попробуем серьезно ответить на вопрос, можно ли прочитать звук или изобразить его. Вы, наверное, имеете представление о нотах и знаете, что звук можно изобразить в виде символов — точек и кружочков на нотном стане. Изучив предыдущий параграф, вы также представляете, что с точки зрения естественных наук звук — это волна давления, которую можно изобразить в виде графика. Наша задача — разобраться, как можно изображать различные звуки в виде таких графиков.

1. Сформулируйте, какого типа бывает звук.

подсказка

Вспомните, какие звуки вы слышите на улице, по радио. Попробуйте выделить два различных типа звука.

2. Простому музыкальному звуку соответствует монохроматическая волна. В музыке простые звуки различаются высотой. Составьте высоту характеристики монохроматической волны.

подсказка

Звуку «ля» первой октавы соответствует частота 440 Гц, звуку «до» первой октавы — частота 261,63 Гц. Человеческое ухо воспринимает звук с частотами приблизительно от 16 Гц до 20 кГц. Однако организм человека воспринимает и более низкий звук — инфразвук и более — ультразвук. При внешних воздействиях, вызываемых механической вибрацией или звуковой волной на частотах 4–8 Гц, человек ощущает перемещение внутренних органов, а при частотах 12 Гц — приступ морской болезни.

Звук с частотой более 20 кГц — ультразвук не воспринимается человеком. Однако различные животные слышат и издают ультразвук. Например, летучие мыши издают ультразвук в диапазоне 20–100 кГц и используют его для локации, т. е. для определения расстояний до объектов, размеров и свойств поверхностей объектов по отраженному звуку.

3. В музыке одна и та же нота используется для нескольких различных звуков, при этом к названию ноты добавляется название октавы. Оказывается, что частоты звуков, различающихся на октаву, различаются в два раза. Изобразите на нотном стане звуки «ля» 1-й и 2-й октав и нарисуйте графики соответствующих волн (зависимость давления звуковой волны от времени).

4. В музыке одному и тому же простому звуку может соответствовать различная громкость (от пианиссимо до фортиссимо). Ответьте на вопрос, какой характеристикой различаются две ноты «ля» первой октавы различной громкости. Изобразите графики двух этих волн.

§58. Звук и его характеристики

179

подсказка

Оказывается, что человеческое ухо воспринимает звук таким образом, что незначительное увеличение громкости соответствует большому изменению амплитуды звуковой волны. Поэтому для измерения громкости сравнивают не амплитуды волн, а их логарифмы. Соответствующие единицы называются беллами (Б). В таблице приведена громкость различных звуков.

Звук	Громкость, Б	Амплитуда волны деления, Нм^2
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0	0,00002
Шепот и шорох листьев	1	0,000065
Тихий сад	2	0,0002
Скрипка пианиссимо	3	0,00065
Шаги, тихая музыка	4	0,002
Шум в ресторане	5	0,0065
Разговор, шум в магазине	6	0,02
Громкая речь, шум автомобиля	7	0,065
Шум мотора грузового автомобиля	8	0,2
Шумная улица, гудок автомобиля	9	0,65
Фортиссимо оркестра, сирена	10	2
Пневматический молот	11	6,5
Реактивный двигатель, гром	12	20
Болевой порог	13	65

5. Музыкальные звуки различаются тембром. На рисунке 64, а изображена волна, соответствующая чистой ноте «ля» первой октавы (440 Гц), на рисунке 64, б — волна, получающаяся при сложении пяти нот с частотами 440 Гц, 2440 Гц, 3440 Гц, 4440 Гц и 5440 Гц. Убедитесь, что периоды волн одинаковы. Если прослушать соответствующие волны, то оказывается, что музыкальный звук имеет одну и ту же высоту, но различную окраску. Попробуйте на основе этих данных сформулировать, чем определяется тембр звука.

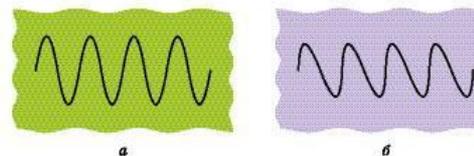


Рис. 64. Монохроматическая волна (а) и сумма монохроматических волн с кратными частотами (б)

ОБРАЗ ЖИЗНИ Согласно медицинским исследованиям, максимально допустимый шум, длящийся в течение нескольких часов и не оказывающий вредного воздействия на человека, имеет громкость около 80 дБ. На производстве, где шум превышает эту норму, полагается использовать шумозащитные приспособления. Современные музыкальные наушники для прослушивания плеера дают максимальную громкость до 100–110 дБ. Не слушайте в течение длительного времени музыку при максимальной мощности в наушниках!

Подводим итоги

- Эпиграф
- Образ
- Выводы, раскрывающие ведущие идеи курса
- Задание по содержанию главы



Модели уроков, разработанные для курса «Естествознание»



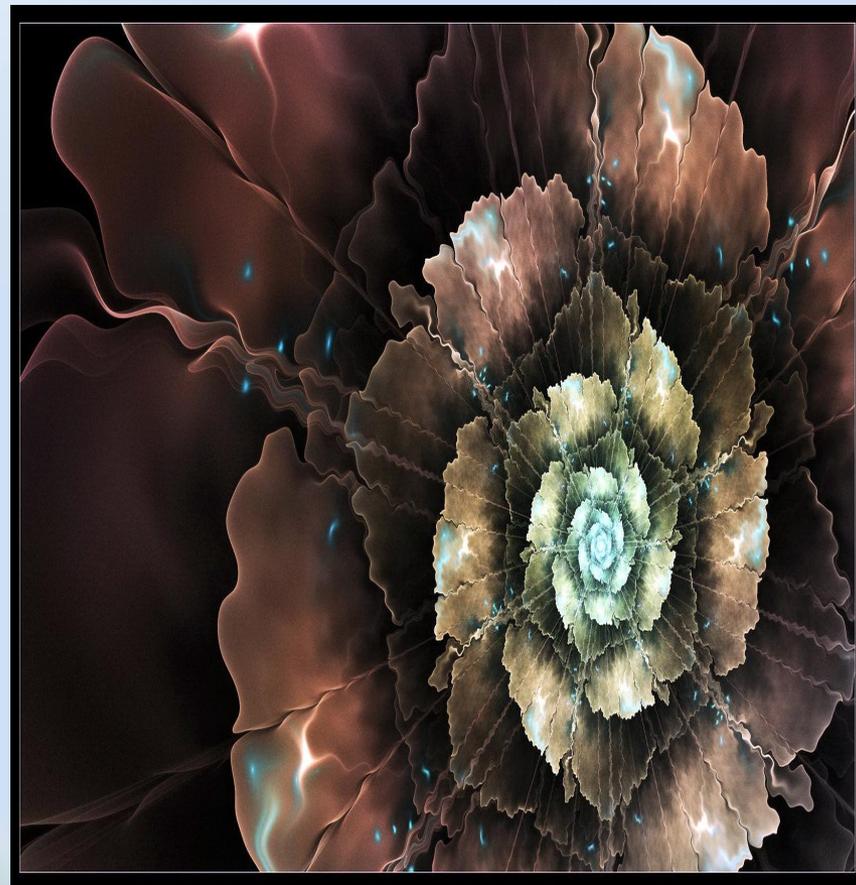
- Урок-исследование
 - Урок-проект.
 - Урок освоения образовательной технологии
 - Урок логико-смыслового моделирования
 - Урок в историко-научном контексте.
- Технологическая карта урока**



Естественно-научная культура как часть интегральной характеристики личности базируется на понимании современной постнеклассической картины мира

Ее основные черты:

- *Целостный взгляд на мир как систему*
- *Ценностный взгляд на мир и место человека в нем*
(человек – часть природы)
- *Эволюционный взгляд на мир*
- *Экологический взгляд на мир*





Сравнительный анализ видов обучения (по содержанию)

Предметное обучение	Интегративное обучение
<ul style="list-style-type: none">■ предполагает формирование знаний (системы понятий) от запоминания информации к применению и осмыслению ■ формирование и развитие когнитивных умений ■ Когнитивность (лат. cognitio, «познание, изучение, осознание») — термин, обозначающий способность к умственному восприятию и переработке внешней информации.	<ul style="list-style-type: none">■ требует переосмысления информации, самоанализа и создания определенных условий, в которых обучающиеся могли бы стать активными создателями нового материала ■ формирование и развитие метакогнитивных умений ■ Метакогнитивность- более высший уровень познания, обозначающий способность к самоанализу и самоконтролю познания и восприятия информации; перевод внешней информации во внутреннюю.



Панорама современных образовательных технологий при изучении естествознания

- Технологии диалогового взаимодействия;
- Технология развития критического мышления;
- Технологии педагогических мастерских;
- Кейс-технологии;
- Проектные;
- Исследовательские;
- Технологии развивающего обучения
- Игровые и др.





Верите ли Вы что.....?

№ п/п	Утверждения	до НОВОЙ I +/-	после НОВОЙ I +/-
1.	Естествознание – интегрированный курс, формирующий представления о целостной современной естественнонаучной картине мира. Логическая структура и содержание курса обусловлены выбором интегратора.		
2.	Естественно-научная культура часть интегральной характеристики личности базируется на понимании современной постнеклассической картины мира		
3.	Ведущими идеями курса «Естествознание» (Авторского коллектива Алексашиной И.Ю.) являются: 1. Идея единства, целостности и системной организации природы. 2. Идея взаимозависимости человека и природы. 3. Идея гармонизации системы «природа – человек».		
4.	<i>Интеграция – процесс и результат становления целостности – единого качества на основе многих качеств</i>		
5.	Целевые установки предметных курсов – Формирование системы понятий (знание как цель). Частная картина мира		
6.	Целевые установки интегрированных курсов - Формирование системы ценностно-смысловых ориентиров (знание как средство). Целостная картина мира		
7.	Курс «Естествознание» в большей степени способствует достижению личностных и метапредметных результатов образования, а также формированию системного мышления обучающихся		



«В основе образования лежит
самообразование: первое без второго
нереально»
(Н.И. Мирон)





Желаю удачи!

