**Образовательный кейс № 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Название кейса** | Самоорганизация систем |
| 2. | **Название соответствующей образовательной программы (модуля)** | Теория и методика преподавания естествознания |
| 3. | **Название кафедры** | Естественно-математических дисциплин |
| 4. | **Тип кейса** | Структурированный, учебный, мини – кейс, объяснительный, бессюжетный |
| 5 | **Формы и методы работы со слушателями** | Групповая работа в соответствии с предложенными заданиями |
| 6. | **Авторство** | Куликовских Елена Александровна |
| 7. | ***Введение*** | Посмотрите на схему:  колобок  Сказка о рыбаке и рыбке  Руслан и Людмила  Красная шапочка  Что общего между этими произведениями?  Какая может быть связь данных произведений с нашей темой? |
| 8. | ***Основная часть*** |  |
| 8.1. | Контекст | Современная картина мира существенно отличается от картины мира, основанной на классической науке. Для классической науки между прошлым настоящим и будущим не существует принципиальных различий. Мир рассматривался как такой, который подчинен вневременным неизменным законам .  Согласно постклассической науке, люди живут в принципиально нестационарной вселенной, в которой неразрывно связаны три понятия: случайность, необратимость, уникальность. процесс становления и усложнения организаций присущ не только биологическим системам, но и системам неорганической природы. Эволюция присуща не только макроскопических телам, но и «миру» элементарных частиц, всем типам физических взаимодействий. Если раньше считали, что Вселенная как целое не развивается, является стационарным, то в XXI ст. возникла теория Вселенной, которая расширяется. Идея развития не только проникает во все сферы природных и социальных явлений нашей планеты, но и «приобретает глобальное космическое значение: пределы применения идеи расширились от микромира к Метагалактике. Такой факт нашел свое воплощение в формировании нового научного направления, которое изучает механизм самостоятельного (спонтанного) возникновения упорядоченных структур в открытых нелинейных системах, – синергетики»  Синергетика является современной теорией самоорганизации, новое мировоззрение, связанное с исследованием феноменов самоорганизации, нелинейности, неравновесности, глобальной эволюции, изучением процесса становления порядке через хаос (Пригожин), бифуркационных изменений, необратимости времени, неустойчивости как основополагающей характеристики процессов эволюции. Проблемное поле синергетики центрируется вокруг понятия «самоорганизации», ориентируясь на постижение сущности, принципов организации и эволюции последней .  В нашем мире время однонаправлено, и мы не можем вернуться в прошлое . Образно говоря, существует стрела времени. Приведенное объяснение несбратимости связано с хаотичностью движения микрочастиц. Она позволяет объяснить необратимости многих процессов, происходящих в природе. Карл Брюллов. Последний день Помпеи тепло всегда переходит от горячего тела к холодному, но не в обратном направлении. Если мы толкнем какоелибо тело, оно придет в движение, которое прекратится через некоторое время. Обратного процесса, когда покоящееся тело самопроизвольно начинает  двигаться, в природе не наблюдают. Созревшее яблоко может упасть с дерева, но невозможно даже представить обратного процесса, когда яблоко самопроизвольно подскочит с земли. Поняв разрушимость сотворенного, ты узришь вечно неизменное. Буддийская мудрость Для всех перечисленных процессов характерно то, что конечное состояние является более вероятным, более хаотическим.  Вам уже известно, что мерой хаотичности является величина, называемая энтропией. Во всех перечисленных процессах энтропия возрастает. Казалось бы, согласно закону возрастания энтропии наш мир постоянно стремится к хаосу, т. е . все более неупорядоченному состоянию . В соответствии с этим законом все структуры нашего мира должны постепенно разрушаться. В свое время Р. Клаузиусом была сформулирована гипотеза «тепловой смерти Вселенной » , которая произойдет после перехода к полностью  хаотическому состоянию. Однако на ряду с процессами движения к хаосу мы постоянно наблюдаем обратные процессы- процессы перехода от хаоса к порядку , процессы, казалось бы, противоречащие закону возрастания энтропии .Закон возрастания энтропии, обусловленный вероятностным движением в системе многих частиц, объясняет временную необратимость процессов в макромире .  Образование упорядоченных структур, происходящие не за счет действия внешних сил (факторов), а в результате внутренней перестройки системы, называется самоорганизацией.  Самоорганизация - фундаментальное понятие, указывающее на развитие в направлении от менее сложных объектов к более сложным и упорядоченным формам организации вещества. В каждом конкретном случае самоорганизация проявляется по-разному, это зависит от сложности и природы изучаемой системы.  Почему возникают катаклизмы, тайфуны, эволюция, нагревание и охлаждение, циклоны и антициклоны, смерчи, войны- все то можно объяснить с точки зрения синергетики.  Исследования показывают применимость законов самоорганизации для общества.  В любой сказке, как и в жизни любого человека, можно найти узловые, ключевые события.  -В природе постоянно и повсеместно происходят как процессы образования новых структур (самоорганизация), так и процессы их разрушения . Хотя внешние проявления процессов самоорганизации существенно различаются, все они обладают сходными качественными особенностями, что позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями  -развитие систем и процессов идет неравномерно: сначала относительно медленно (эволюционно), когда накапливаются количественные изменения, которые неизбежно, если не вмешиваться в процесс, приведут к коренным качественным изменениям. Момент такого перехода называют скачком. Длительность скачка по сравнению с длительностью эволюционного процесса очень мала, а изменения в системе колоссальны.  -состояния систем в точках ветвления - в этих точках устойчивость системы минимальна и бывает так, что очень малое, даже случайное воздействие, может определить весь ход дальнейшего развития событий, закрыв другие. Отмеченные выше особенности протекания процессов надо знать и не допускать развитие процессов до неконтролируемого состояния.  -для предсказания наступления катастрофы надо знать Законы развития системы, на их основе перечислить "веер" возможных продолжений процесса и "веер" адекватных противомер, чтобы процесс направить в нужном направлении.  - наличие скачков и ветвлений говорит о том, что в жизни общества и человека бывают очень важные и ответственные моменты, когда решается судьба будущего. В эти моменты надо активно вмешиваться в процесс и принимать особо ответственные решения, часто в условиях острого дефицита времени и информации, особенно, если момент ветвления "выскочил" неожиданно. Если бы мы умели предвидеть наступление вредных скачков, тогда мы бы могли подготовиться и предотвратить неожиданность. |
| . |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 9. | ***Заключение*** | В природе постоянно и повсеместно происходят как процессы образования новых структур (самоорганизация), так и процессы их разрушения . Хотя внешние проявления процессов самоорганизации существенно различаются, все они обладают сходными качественными особенностями, что позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями  -развитие систем и процессов идет неравномерно: сначала относительно медленно (эволюционно), когда накапливаются количественные изменения, которые неизбежно, если не вмешиваться в процесс, приведут к коренным качественным изменениям. Момент такого перехода называют скачком. Длительность скачка по сравнению с длительностью эволюционного процесса очень мала, а изменения в системе колоссальны.  -состояния систем в точках ветвления - в этих точках устойчивость системы минимальна и бывает так, что очень малое, даже случайное воздействие, может определить весь ход дальнейшего развития событий, закрыв другие. Отмеченные выше особенности протекания процессов надо знать и не допускать развитие процессов до неконтролируемого состояния.  -для предсказания наступления катастрофы надо знать Законы развития системы, на их основе перечислить "веер" возможных продолжений процесса и "веер" адекватных противомер, чтобы процесс направить в нужном направлении.  - наличие скачков и ветвлений говорит о том, что в жизни общества и человека бывают очень важные и ответственные моменты, когда решается судьба будущего. В эти моменты надо активно вмешиваться в процесс и принимать особо ответственные решения, часто в условиях острого дефицита времени и информации, особенно, если момент ветвления "выскочил" неожиданно. Если бы мы умели предвидеть наступление вредных скачков, тогда мы бы могли подготовиться и предотвратить неожиданность.  **В любой сказке, как и в жизни любого человека, можно найти узловые, ключевые события.** |
| 10. | **Задания группам** | |
| 10.1. | 1 группа- синергетика **(приложение№1)** | |
| 10.2. | 2 группа- хаос и порядок **(приложение№2)** | |
| 10.3. | 3 самоорганизация **(приложение№3)** | |
| 10.4. | 4 теория катастроф **(приложение№4)** | |
| 10.5. | 5 теория систем **(приложение№5)** | |
| 10.6 | 6 аттракторы и фракталы **(приложение№6)** | |
| 10.7 | Рассматривается на примере Сказки о рыбаке и рыбке:  **Вопрос 1.** Перечислите узловые события этой сказки, определившие именно такой ход развития событий, который описал Пушкин?  **Вопрос 2.** Какими могли бы быть продолжения процесса ловли рыбы?  **Вопрос 3.** Что могло бы произойти после того, как старик поймал золотую рыбку?  **Вопрос 4.** Назовите главных действующих лиц в этой сказке?  **Вопрос 5.** Перечислите "судьбоносные" события этой сказки, без которых сказка бы развалилась.  **Вопрос 6.** Рассмотрите с , какие "веера" событий могли бы быть в этой сказке?  - | |