

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Концепции современного естествознания»

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является частью программы бакалавриата «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности (СУОС)» по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование целостного научного представления об окружающем мире через изучение многообразия форм существования и взаимодействия материи, представление о едином процессе развития, охватывающем неживую природу, живое вещество и общество. Задачи учебной дисциплины: 1. Формирование представлений о естествознании как важнейшем компоненте единой культуры, о месте и роли естественных наук в познании материального мира. 2. Ознакомление с основными парадигмами естествознания и особенностями рационального естественнонаучного метода. 3. Применение эволюционно-синергетической парадигмы как способа междисциплинарного синтеза различных наук, составляющих современное естествознание. 4. Изучение фундаментальных законов и принципов существования материального мира в различных областях естествознания. 5. Формирование представлений о самоорганизации материи как возникновение упорядоченности в нелинейных системах с позиций единого подхода - синергетики. 6. Изучение особенностей живого как одной из форм движения материи, формирование представлений о биосфере как открытой многоуровневой системе..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты: – фундаментальные естественнонаучные идеи, модели и положения, которые проявляют себя во всех естественных науках, т.е. трансдисциплинарные концепции в естествознании;.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	41	41	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	45	45	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Концепции эволюции в живой природе.	6	0	5	10
<p>Тема 16. Элементарная биохимия и гипотезы происхождения жизни. Важные для жизни химические элементы и соединения. Особые свойства воды и ее роль в живой материи. Процесс фотосинтеза. Углеводы, аминокислоты и белки. Гипотезы происхождения жизни. Теория биохимической эволюции. Гипотеза А. И. Опарина о коацерватной стадии в процессе возникновения жизни. Этапы химической и предбиологической эволюции на пути к жизни. Эмпирическая проверка модели А. И. Опарина.</p> <p>Тема 17. Теория эволюции живого. Теории происхождения и эволюции жизни (гипотезы самозарождения, панспермии; креационизм). Основы эволюционной теории Дарвина. Синтетическая теория эволюции. Связь эволюции живого с эволюцией Земли. Эволюция и ее молекулярные основы. Микроэволюция и макроэволюция. Факторы эволюции. Скорость эволюции. Генетика и эволюция. Клонирование животных и человека.</p> <p>Тема 18. Особенности биологического уровня организации материи. Единство и разнообразие живых организмов. Определение жизни. Основные отличия живого от неживого. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы. Клетка как основа единства живых организмов. Основные функции клеточных мембран, ядра и органелл. Молекулярные основы внутри- и межклеточных связей.</p> <p>Тема 19. Эволюции биосферы. Негэнтропия и экологические проблемы. Взаимодействие организмов с окружающей средой. Человек и его место в природе. Биоэтика и поведение человека. Экология в современном мире. Естественнонаучные знания и окружающая среда. Глобальные проблемы современности и пути их решения. Современное учение о</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ноосфере. Основные этапы развития. Современная ноосфера и перспективы ее развития.				
Математическое моделирование в естественных науках.	4	0	5	10
Тема 7. Математическое моделирование. Понятия моделирования и модели, математического моделирования и математической модели. Классификация моделей. Основные требования к математическим моделям. Типы математических моделей. Построение математической модели. Упрощения и уточнения при математическом моделировании. Подобие объектов. Тема 8. Фрактальные структуры. Фрактальная размерность множеств на оси и плоскости. Фрактальная размерность аттракторов некоторых дифференциальных уравнений. Свойства самоподобия. Размерность подобия. Фрактальное сжатие информации. Примеры фракталов в естествознании.				
Структура и свойства пространства.	4	0	5	10
Тема 4. Пространство и время. Развитие представлений о пространстве и времени. Общие свойства пространства и времени. Трехмерность пространства на всех структурных уровнях материи. Время: всеобщие и специфические свойства времени. Пространство и время в микро-, макро- и мегамире. Необратимость времени как проявление асимметрии. Проекция времени на сознание человека. Принципы относительности. Типы взаимодействия и фундаментальные величины. Тема 5. Законы сохранения и принципы симметрии. Законы сохранения импульсов. Две меры движения. Потенциальная энергия, сила, работа. Закон сохранения момента движения. Законы сохранения и их связь со свойствами пространства и времени. Принципы симметрии. Пространственно-временные и внутренние принципы симметрии. Иерархия				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>принципов симметрии в законах сохранения физических величин.</p> <p>Тема 6. Законы сохранения и превращения энергии.</p> <p>Равновесная и неравновесная термодинамика. Функции состояния. Законы термодинамики: температура как функция состояния (нулевое начало), энергия и энтропия (первое и второе начала), тепловая теорема Нернста (третье начало). Асимметрия природы. Направление естественных изменений. Степени температуры. Неравновесная термодинамика. Описание неравновесной системы. Принцип локального равновесия. Термодинамические уравнения движения. Принцип симметрии кинетических коэффициентов.</p> <p>Самоорганизация в открытых системах. Диссипативные системы.</p>				
Синергетика и прогнозы будущего.	4	0	5	10
<p>Тема 23. Модель роста населения Земли и экономического развития человечества.</p> <p>Население мира как динамическая система. Математические модели роста населения и данные антропологии и демографии. Демографический переход и устойчивость роста. Влияние ресурсов и окружающей среды на рост населения.</p> <p>Тема 24. Неравновесные социально-экономические системы.</p> <p>Моделирование экономического развития. Моделирование развития науки. Моделирование в психологии. Самоорганизация неравновесных экономических систем.</p>				
Моделирование строения материи.	6	0	5	10
<p>Тема 9. Феноменологические модели строения вещества и атомистическое строение материи.</p> <p>Внутренняя структура и моделирование тепловых эффектов в газах. Элементарная кинетическая теория газов.</p> <p>Моделирование тепловых явлений в конденсированных средах. Атомистическое строение вещества. Периодическая система элементов. Строение ядра. Элементарные</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>частицы.</p> <p>Тема 10. Полевая форма материи. Понятие физического поля и типы полей. Элементы теории поля. Энергия и импульс поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Поле ядерных сил.</p> <p>Тема 11. Химические системы. Энергетика химических процессов. Реакционная способность веществ. Химические связи и превращения молекул. Теплота химической реакции и ее скорость. Химическая реакция и энтропия. Как происходят химические реакции. Математическое моделирование и управление химическими реакциями. Цепные реакции. Каталитические процессы. Колебательные химические процессы.</p>				
Статистическое и вероятностное моделирование в естествознании.	4	0	5	10
<p>Тема 12. Статистические закономерности в природе. Описание состояний в динамических и статистических теориях. Статистические распределения в молекулярно-кинетической теории. Демон Максвелла. Хаос, беспорядок и порядок в природе. Энтропия и вероятность. Стрела времени.</p> <p>Тема 13. Квантовые представления в физике микромира. Противоречия в классической теории излучения и появление концепции квантов. Корпускулярно-волновой дуализм. Принципы квантовой механики. Дискретные уровни энергии электронов в атомах и принцип Паули. Соотношения Гейзенберга и принцип дополнительности Бора. Общее уравнение Шредингера. Методы изучения микромира. Ускорители элементарных частиц. Стандартная модель элементарных частиц. Бозоны Хиггса. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий.</p>				
Естествознание и мировоззрение.	5	0	5	10
Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>культуры.</p> <p>Особенности естественнонаучной и гуманитарной культуры. Отличительные черты науки как особого элемента культуры: признание объективности и познаваемости окружающего мира, теоретическая систематизация, незавершенность процесса познания. Взаимоотношения науки, религии и философии. Значение науки на современном этапе развития общества.</p> <p>Тема 2. История естествознания. Концепция эволюционного развития науки. Концепция смены парадигм. Концепция научно исследовательских программ. Развитие представлений об окружающем в древнем мире. Развитие науки в древние века. Возрождение, научная революция Коперника. Становление классической науки (новое время) . Панорама современного естествознания. Тенденции развития.</p> <p>Тема 3. Синергетический подход к описанию явлений природы и общественных явлений. Синергетика как наука о самоорганизации. Детерминированный хаос. Примеры самоорганизации в физике, химии, биологии. Особенности эволюционных процессов в природе. Глобальный эволюционизм.</p>				
Концепции эволюции в неживой природе.	4	0	5	10
<p>Тема 14. Эволюция и строение Галактики и Вселенной. Источники энергии Солнца и звезд. Звездная эволюция и типы звезд. Диаграмма Герцшпрунга--Рессела. Строение и эволюция Галактики. Типы галактик. Элементы эволюции Вселенной: космологическое расширение, космологические модели, теория Большого взрыва, образование структур.</p> <p>Тема 15. Геологические концепции и эволюция климата. Теории происхождения планет солнечной системы. Особенности образования Земли. Новая глобальная тектоника. Дрейф материков и суперконтинентальный цикл. Формирование и саморегуляция климата на</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Земле. Ледниковые периоды. Теория М.Миланковича. Влияние атмосферы, океана и солнечной активности на изменения климата. Перспективы изменения климата на Земле				
Концепции взаимосвязи информации и реальности.	4	0	5	10
<p>Тема 20. Энтропия и информация. Генетическая информация. Определения понятия "информация". Естественнонаучные истоки информационных потоков. Эволюция первичных информационных взаимодействий. Возникновение и передача информации. Энтропия, вероятность и информация. ДНК-основа генетического материала. Структура ДНК. Генетический код. Управление генетической информацией.</p> <p>Тема 21. Открытые системы. Основные принципы неравновесной термодинамики и принципы Ле Шатье. Самоорганизация в неравновесных системах. Переход ламинарного течения в турбулентное. Ячейки Бенара, модель самоорганизации биосферы. Модель "хищник - жертва" как пример периодических процессов в экологии и химии. Временная и пространственная упорядоченность в химических реакциях. Самоорганизация и фазовые переходы.</p> <p>Тема 22. Теория хаоса и порядка в природе. Понятие хаоса, нелинейность сложных систем, причины хаоса. Структура хаоса: понятие структуры и диссипативные структуры. Диссипативные структуры и второе начало термодинамики. Пороговый характер самоорганизации. Кооперативное поведение в диссипативных системах. Детерминированный хаос. Понятие устойчивости и неустойчивости движения. Перемешивание. Странный аттрактор. Теория хаоса в экономике. Торговля линий баланса.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	41	0	45	90
ИТОГО по дисциплине	41	0	45	90