

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.04 «Концепции современного естествознания»

Автор–составитель: к.б.н.

доцент кафедры Политико-правовых дисциплин и
социальных коммуникаций Пегасов В.А.

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность: «Прикладная информатика в энергетических системах»

Квалификация выпускника: бакалавр

Формы обучения: очно-заочная

Цель освоения дисциплины (модуля).

Дисциплина «Концепции современного естествознания» предназначена для формирования научного мировоззрения и осознания мира в целом. В соответствии с назначением **основной целью** дисциплины является приобщение студентов к основным знаниям в фундаментальных естественных науках, полученным человечеством на протяжении всей истории его развития.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются **следующие задачи**:

- познакомить студентов с эволюцией знания от созерцательных умозаключений об окружающем мире до научных теорий, основывающихся на глубоком изучении сущности явлений и экспериментальных данных;
- объяснить студентам различия в картинах мира, базирующихся на знаниях классической механики и современных квантово-релятивистских концепциях;
- показать универсальность эволюции в Природе и способность живых и неживых систем к самоорганизации;
- разъяснить студентам суть фундаментальных научных понятий и научить грамотно использовать научную терминологию;
- добиться понимания того, что только «человек культуры» сможет соответствовать современному уровню развития цивилизации и сохранить саму человеческую цивилизацию, следуя принципу гармонии с Природой.

План курса

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Раздел 1.	Естественнонаучная картина мира.	Метафизика античности и натурфилософия. Первичная систематизация наук о природе. Научные открытия в эпоху Возрождения и формирование естественнонаучной механистической картины мира. Полевая форма материи и усложнение картины мира. Микромир, Макро- и Мегамир. Теория относительности и квантовая теория. Системный подход и

		<p>самоорганизация как основа для понимания единства естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. Эволюция и Вселенная. Характеристика эмпирической стадии научного исследования. Наблюдения – первичный источник информации. Особенности экспериментальной стадии. Измерение – как дополнительный инструмент любого научного исследования. Теоретическая стадия. Гипотеза, факты. Преемственность теорий. Научные парадигмы.</p>
Раздел 2.	Относительность пространства-времени и гравитация.	<p>Галилей, Ньютон и принцип относительности. Инерциальные системы отсчета. Абсолютная константа скорости света. Преобразования Галилея и Лоренца для инерциальных систем. Связь пространства и времени в СТО А.Эйнштейна. Понятие «мировые линии». Экспериментальные подтверждения СТО. Гипотеза сверхотносительности.</p> <p>Особенности гравитационного поля. Эквивалентность инертной и тяготеющей масс. Понятие кривизны пространства-времени. Евклидова и неевклидовы геометрии. Понятие геодезической линии в трехмерном пространстве и четырехмерном пространстве-времени. Почему мы живем именно в четырехмерном пространстве-времени? Гравитационное красное смещение. Взаимосвязь пространства-времени и материи. Антигравитация.</p> <p>Измерение расстояний до звезд и других объектов во Вселенной. Световой год, астрономическая единица, парсек. Определение абсолютной и относительной яркости, химического состава, температуры и массы звезд. Зависимость эволюции звезды от массы и химического состава. Желтые звезды, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры. Восемь состояний вещества во Вселенной.</p>
Раздел 3.	Космологическая эволюция.	<p>Разбегание галактик. Нестационарность, изотропность и однородность Вселенной. Пространственные (открытая и замкнутая) модели Вселенной. Первоначальное состояние Вселенной. Понятие сингулярности. Большой Взрыв. Вещество и антивещество. Реликтовое излучение.</p>

		<p>Соотношение плотности вещества и плотности энергии. Критическая плотность и направление эволюции Вселенной. Современные (XXI век) астрофизические исследования о разбегании галактик в ускорением и появление теории безусловно расширяющейся Вселенной. Соотношение между массой-энергией реликтового излучения, вещества, темной материей и темной энергией по мере расширения Вселенной. Физический вакуум и антигравитация. Последовательность появления четырех типов физических взаимодействий (полей). Микро и макроэволюция.</p>
Раздел 4.	Квантовая механика и принцип неопределенности.	<p>Классическая механика и детерминизм. Три определения понятия «вероятность». Вероятностный характер предсказаний квантовой механики. Сопряженные величины в микромире. Точность определения этих величин. Принцип неопределенности. Индетерминизм и статистические законы.</p>
Раздел 5.	Неравновесная термодинамика	<p>Закон сохранения импульса, момента импульса, закон сохранения полной энергии. Симметрия и связь законов сохранения со свойствами пространства-времени (однородность и изотропность). Типы симметрии в неживой и живой природе.</p> <p>Термодинамика – наука о превращении энергии. Понятие «система» и «процесс». Состояние системы и параметры ее характеризующие (температура, внутренняя энергия, теплота, работа). Температура. физическая сущность температуры и принципы ее измерения. Физическая шкала температур. Абсолютный ноль. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Взаимосвязь теплоты и работы. Термодинамический процесс. Первый закон термодинамики. Связь между законами сохранения энергии и вещества.</p> <p>Процессы, ведущие к выравниванию температур. Второй закон термодинамики. Понятие «энтропия» и необратимость времени. Термодинамическое равновесие. Закрытые и открытые системы. Статистическая механика. Обратимые и необратимые процессы, характеризующие состояние системы.</p>

		<p>Экзотермические и эндотермические химические процессы. Энтальпия. Скорость химических реакций. Реакции горения.</p> <p>Элементарный беспорядок. Появление нерегулярностей в различных термодинамических процессах. Фазовые переходы и суперпозиция состояний. Нестационарность простых механических систем. Энтропия в открытых системах и нелинейность термодинамических процессов.</p> <p>Кооперативные процессы в открытых системах. Синергетика. Самоорганизация в физических, химических и биологических системах. Необходимые условия для самоорганизации систем. Теория катастроф и эволюция систем. Цепная реакция и самоорганизованная критичность. Бифуркации. Прогнозирование состояния критичностей в зависимости от шумов мерцания.</p>
Раздел 6.	Уровни биологических структур и организация живых систем.	<p>Клеточный уровень организации. Основные классы клеточных химических веществ и их структура. Сложная пространственная структура белковых веществ. Элементарный состав белков. Функции белковых веществ. Оптическая активность органических молекул. Изучение химического состава ядра эвкариотов и открытие нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Безъядерные клетки и вирусы. Пространственная структура нуклеиновых кислот. Последовательность нуклеотидов в ДНК и РНК. Комплементарность пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Гены как участки молекулы ДНК. Кодоны (триплеты). Генетический код. Хромосомы. Геном. Генотип. Механизмы изменчивости (мутации и рекомбинации). Клонирование. Онтогенетический (организменный) уровень. Клеточная дифференциация и симбиоз. Автотрофы и гетеротрофы.</p> <p>Популяционный уровень как генетически неоднородная совокупность. Биоценоз (сообщество). Биогеоценоз (экосистема). Биосфера как совокупность биоценозов.</p>
Раздел 7.	Биологическая эволюция.	<p>Наследственность и изменчивость как неотъемлемые свойства живого. Индивидуальная и неопределенная изменчивость. Принцип</p>

		<p>естественного отбора. Внутривидовая и межвидовая борьба за существование. Конкуренция и сотрудничество. Современные представления о факторах эволюционного процесса: мутационный процесс, популяционные волны, обособленность группы организмов, естественный отбор – движущая сила эволюции. Микроэволюция – эволюция популяций и видов. Макроэволюция – эволюция таксонов надвидового уровня. Методы наблюдения за макроэволюцией. Состояние окружающей среды и темпы эволюции жизненных форм на Земле. Катастрофические события и изменения климата. Проблема непрерывности палеонтологической летописи. Прерывистый характер распространения животных и растений на земном шаре. Основные закономерности макроэволюции. Понятие биологического прогресса. Параметры, характеризующие динамические процессы в популяциях и сообществах (численность, возрастной состав, смертность, источники питания). Различные типы взаимоотношений в биоценозах: конкуренция-сосуществование, хищник-жертва, симбиоз. Влияние паразитизма и половых различий на динамику эволюции биоценозов.</p>
Раздел 8.	Научно-технический прогресс, проблемы человечества и пути их решения.	<p>Научно-технический прогресс и природные ресурсы. Отрицательные последствия неверных представлений и неисчерпаемости природных ресурсов и беспредельных возможностях самоочищения природной среды. Проблема обеспечения экологической безопасности. Проблема борьбы с радиоактивным загрязнением среды обитания. Проблема отсутствия эффективной законодательной основы. Психология человека и причины современного кризиса. Проблема регулирования роста населения.</p> <p>Отсутствие геополитической программы экологического выживания. Человеческое общество как неравновесная открытая система. Возможность совершенствования системы через согласованность совместных усилий при гармоничном взаимодействии природы, человека и техники.</p>

Формы текущего контроля промежуточной аттестации

По окончании изучения дисциплины «Концепции современного естествознания» слушатель должен:

- **иметь** представления: о дифференциации и интеграции науки; о системном подходе, рассматривающем предметы и явления во взаимосвязи и целостности; о способах научного познания; о смене парадигм в процессе расширения и углубления научного знания, об эволюции естественно-научной картины мира; о принципах деления естественных наук на фундаментальные и прикладные; о современных тенденциях направления исследований в науке.
- **знать** основные концепции естествознания, описывающие процессы возникновения и эволюции Вселенной и звезд; о фундаментальных взаимодействиях, определяющих свойства вещества и организацию физических, химических и биологических структур; об агрегатном состоянии вещества во Вселенной; о взаимосвязи вещества и энергии; об относительности пространства и времени и о влиянии массы на эту четырехмерную структуру; о двойственности поведения объектов микромира и об их квантово-механическом; об универсальных и статистических законах; об энтропии, как о фундаментальном понятии при описании упорядоченных и хаотических структур; о синергетике, как о междисциплинарном направлении исследований при изучении процессов самоорганизации; о строении биологических структур и организации живых систем; о биосфере и о необходимости ее трансформации в ноосферу.
- **уметь** использовать научный подход для реализации задач в различных областях народного хозяйства, грамотно использовать современную научную терминологию и отличать выводы серьезных научных исследований (наука) от необоснованных сенсационных заявлений (лженаука).

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Концепции современного естествознания»

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и	на уровне знаний: методы математического анализа и алгебры, применяемые при моделировании управленческих процессов
		на уровне умений: применять математические методы в профессиональной деятельности

	моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	на уровне навыков: минимальные навыки применения математического аппарата в профессиональной деятельности
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	на уровне знаний: знать основные парадигмы микро-, макро- и мегамира
		на уровне умений: пользоваться поисковыми информационными системами в фундаментальных вопросах естествознания в том числе и информатики
		на уровне навыков: обладать навыками системного подхода при проектировании и использовании информационных систем
ПК-23	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	на уровне знаний: знать теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИС; организацию проектирования ИС, оценку качественных и количественных характеристик разработанной ИС.
		на уровне умений: применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа;
		на уровне навыков: владеть навыками построения программных продуктов для реализации типовых процедур обработки экономической информации, используя метод системного анализа;

Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) «Концепции современного естествознания» для очно-заочной формы

Вид учебной работы		Количество часов										
		Всего по уч. плану	Семестр									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
аудиторные занятия (всего):		16						16				
в том числе	лекционные занятия	8						8				
	практические занятия	8						8				
самостоятельная работа:		56						56				
общая трудоемкость дисциплины:	часы:	108						72				
	зачетные единицы:	3						2				

Формы итогового контроля	экзамен					36				
--------------------------	---------	--	--	--	--	----	--	--	--	--

Основная литература.

1. Ким, В. Ф. Современное естествознание. Основные представления : учебно-методическое пособие / В. Ф. Ким, А. В. Топовский, Н. Б. Орлова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-3242-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91426.html>
2. Дмитриев, А. Д. Современные концепции естествознания : учебное пособие / А. Д. Дмитриев, Д. А. Дмитриев. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 154 с. — ISBN 978-5-4487-0166-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74960.html>

Дополнительная литература.

1. Гусев, Д. А. Концепции современного естествознания : популярное учебное пособие / Д. А. Гусев. — Москва : Прометей, 2015. — 202 с. — ISBN 978-5-9906134-9-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58139.html>
2. Концепции современного естествознания. Курс лекций : учебное пособие / Н. Н. Безрядин, Т. В. Прокопова, Г. И. Котов, Ю. В. Сынов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 100 с. — ISBN 978-5-00032-039-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47425.html>
3. Стародубцев, В. А. Естествознание. Современные концепции : учебное пособие для СПО / В. А. Стародубцев. — Саратов : Профобразование, 2017. — 332 с. — ISBN 978-5-4488-0014-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66386.html>