Межфакультетский курс

**″МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ″**

**Ideology and Modern Science**

А.Г. Хунджуа - профессор кафедры физики твёрдого тела физического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова, д. ф.-м. н.

**Аннотация курса**

Целью курса «Мировоззренческие вопросы современного естествознания» является помощь в формировании у студентов целостного мировоззрения - гармоничной совокупности представлений об окружающем нас Мiре. Сумма знаний современного естествознания (физики, химии, биологии, астрономии, наук о Земле) – огромна. Необходимо научиться отделять главные, концептуальные вопросы - предназначения человека в этом Мире, смысла и цели жизни, происхождения нравственных ценностей и правил поведения в обществе, от частных, носящих лишь уточняющий характер.

Вопросы курса рассматриваются в историческом аспекте развития науки от Античных времен и до наших дней. Большое внимание уделяется методам познания, мировоззрению творцов науки, движущими их побуждениями.

Основные мировоззренческие вопросы естествознания относятся к физике и биологии. Физика и в целом занимает центральное место в естествознании, так как изучает законы материального мира на всех уровнях от элементарных частиц и атомов до звезд и галактик. Физика является теоретической основой химии, на ней базируются многие разделы биологии, физические методы исследования давно проникли в биологию, геологию, химию.

Изучение живой природы составляет прерогативу биологии. В современной биологии существуют две дополняющие друг друга тенденции. Первая - основана на представлениях о качественно различных уровнях в живой природе - молекулярном, клеточном, организменном и популяционном. Эти уровни определяет структурное деление биологии (молекулярная биология, цитология, физиология, экология). Вторая тенденция - проникновение в общие закономерности всей живой природы, что воплотилось в идеях генетики и эволюционной биологии. Знание основных разделов физики и биологии необходимо для осознания мировоззренческих позиций.

Существенное место в курсе отводится методологии науки. Знание методологии позволяет понять роль эксперимента в познании природы, классифицировать научные модели, отличать теории от гипотез, а также крайне важно для осмысления возрастающего с каждым днем потока информации, обрушиваемого на человека СМИ, часть которой является заведомо не научной, а зачастую просто фальсифицированной. При сегодняшней доступности информации мировоззрение людей, вышедших из доверчивого детского возраста, трудно изменить коренным образом. Но помочь людям задуматься и осуществить свой свободный выбор, основанный на фундаменте всесторонне представленных объективных данных - вот задача, которую автор ставит перед предлагаемым курсом.

Курс рассчитан на 30 часов аудиторных занятий – лекций, доступен для понимания всем студентам Московского университета, вне зависимости от факультета или курса обучения и не требует предварительных знаний, выходящих за рамки школьной программы предметов естественного цикла. В начале каждого раздела отводится время на повторение и разъяснение основных понятий, необходимых для понимания и освоения данной области знаний.

**ПРОГРАММА КУРСА**

**″МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ″**

1. **Атомизм.**

Античные философы о строении материи. Левкипп и Демокрит. Химические элементы. Алхимия. МКТ строения материи.

1. **Классическая физика: тела.**

Великие открытия в физике и астрономии на заре нового времени. Работы И. Кеплера, Г. Галилея, Р.Бойля, И. Ньютона, Гюйгенса - фундамент классической науки. Механика Ньютона.Законы динамики и закон всемирного тяготения. Математические начала натуральной философии. Законы сохранения. Гидростатика и гидродинамика.

1. **Классическая физика: молекулы.**

Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и ее физический смысл. Экспериментальные газовые законы. I начало термодинамики. Закон сохранения энергии. II начало термодинамики. Энтропия. Тепловая смерть Вселенной. Реальные газы. Парообразование. Свойства паров. Критическая температура. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы

1. **Классическая физика: заряды и поля.**

Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Постоянный электрический ток. Закон Джоуля Ленца. Магнитное поле. Сила Ампера. Законы электромагнетизма. Шкала электромагнитных волн. Радиосвязь. Сотовая связь.

1. **Классическая физика: волны.**

Природа света.Корпускулярно-волновой дуализм. ЭМ колебания и волны. Скорость света. Энергия ЭМ поля. Волновое движение. Акустика. Интерференция и дифракция. Дисперсия света. Поляризация. Шкала ЭМ волн. Излучение Вавилова-Черенкова. Лазеры. Голография. Синхротронное излучение.

1. **Физика микромира.**

Тепловое излучение. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Постулаты Бора. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Квантование энергии. Квантовые числа. Атомные спектры. Спектральный анализ. Электронная оболочка атома и периодический закон Д.И. Менделеева.

1. **Физика атомного ядра.**

Модели строения атома. Атомное ядро. Протоны и нейтроны. Радиоактивность. Ядерные реакции распада и синтеза. Цепная ядерная реакция. Атомные реакторы. Элементарные частицы и космические лучи.

1. **Теория химической связи.**

Межатомные взаимодействия. Ковалентная связь. Электроотрицательность. Ионная связь. Металлическая связь. Связь Ван дер Ваальса. Водородная связь. Связи в молекуле ДНК.

1. **Методология Естествознания.**

История методологии. Метод Сократа. Научный метод Аристотеля. Логика Аристотеля и математическая логика. Ф. Бекон и индуктивный метод. Рационалистический метод Декарта. Дедукция. Аксиоматический метод. Эксперимент как критерий истины. Модели объектов реального мира. Свойства моделей. Физические величины. Закономерности и фундаментальные законы. Теории. Гипотезы. Возможности описания мира в целом. Теоремы Гёделя.

1. **Космогония и Космология.**

Модели происхождения Вселенной. Системы Мира: Геоцентрическая система Птолемея и гелио центрическая система Н.Коперника. Эпициклы. Законы Кеплера. Стационарная Вселенная Ньютона. Релятивизм. Опыт Майкельсона. Специальная теория относительности Лоренца - Пуанкаре. Сложение скоростей. Формула Эйнштейна. Общая теории относительности Эйнштейна и ее опытное подтверждение. Вселенная Эйнштейна.

1. **Модель Большого Взрыва.**

Мир звезд.Звездный цикл и происхождение химических элементов. Происхождение Солнечной системы, планет и Земли. Модели Ката - Лапласа и её недостатки. Модель О.Ю.Шмидта. Календарь.

1. **Физика Земли и геологические модели.**

Строение Земли. Земная кора, Атмосфера и Океан Оптика атмосферы. Оптические явления и иллюзии: радуга, цвет неба и зари, гало, серебристые облака, полярные сияния, миражи, мерцание звезд. Земной магнетизм. Солнечно-земные связи. История Земли. «Основы геологии» Ч. Лайеля. Униформизм и актуализм. Геологическая колонка. Руководящие окаменелости. Возраст Земли. Радиоизотопные методы датирования (уран-свинец, калий аргон). Радиоуглеродный метод. Дендрохронология.

1. **Экология.**

Экология. Основные понятия и принципы экологии. Обратные связи. Принцип Ле-Шателье. Глобальные и локальные прогнозы и их научное обоснование. Глобальное потепление. Энергетический баланс Земли. Озоновые дыры. Циклоны и антициклоны. Прогноз погоды.

1. **Эволюционные построения в биологии.**

Самозарождение живого. От идей Опарина до панспермии В. Вернадского и Ф. Крика. Клеточная теория. К. Линней. Ж.-Л. Бюффон. Изменчивость видов. Ж.-Б. Ламарк. Изменчивости под воздействием внешней среды. Катастрофизм Ж. Кювье. Ч. Дарвин: «Происхождение видов путем естественного отбора». Естественный отбор и борьба за существование. Модель эволюции живой природы Ч. Дарвина. Промежуточные виды. Летопись окаменелостей. Э. Геккель, Т. Гексли – последователи Дарвина. Биогенетический закон. Мутации и межвидовая эволюция. Модель скачков. Теория прерывистых равновесий. Синтетическая теория эволюции. Особенности методологии эволюционизма.

1. **Научная картина мира.**

Древний мир. Средние Века. Возрождение. Гуманизм. Новое Время. Картезианское разделения Мира. Французское Просвещение. Распространение материализма и атеизма. Научно-технический прогресс. Физическая картина Мира в эпоху классической физики.

Общая характеристика физической картина Мира неклассического периода. Общество свободных потребителей. Права человека и демократия. Нравственность с точки зрения точных наук. Аксиомы христианской нравственности. Нравственность - неотъемлемая часть мировоззрения. Антропный принцип. Сверхъестественные явления. Наука и вера - исторический экскурс.

**Вопросы к зачёту**

1. Античные философы о строении материи.
2. Аристотель и его система Мира.
3. Системы Мира Птолемея и Коперника.
4. Работы И. Кеплера, Г. Галилея, И. Ньютона, Гюйгенса - фундамент классической науки.
5. Стационарная Вселенная И. Ньютона.
6. Законы сохранения.
7. Температура и ее физический смысл.
8. Законы электромагнетизма.
9. Физическая картина Мира в эпоху классической физики.
10. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Постулаты Бора.
11. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.
12. Электронная оболочка атома и периодический закон Д.И. Менделеева.
13. Физические законы и их математическое описание.
14. Методология науки. Модели объектов реального мира. Физические величины.
15. Индуктивный и дедуктивный методы.
16. Аксиоматический метод.
17. Особенности методологии эволюционизма
18. Теории и гипотезы.
19. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах.
20. Модель идеального газа.
21. Корпускулярно-волновой дуализм
22. Броуновское движение
23. Цепная реакция и ядерная энергетика
24. Стандартная модель происхождение Вселенной.
25. Звездный цикл и происхождение химических элементов
26. Происхождение Солнечной системы.
27. Радиоизотопные методы датирования (уран-свинец).
28. Радиоуглеродный метод датирования.
29. Принцип Ле Шателье.
30. Самозарождение живого.
31. Модель эволюции живой природы Ч. Дарвина. Промежуточные виды.
32. Естественный отбор и борьба за существование
33. Особенности методологии эволюционизма
34. Антропный принцип.