



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.О.20. КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

1.	<b>Целями освоения дисциплины (модуля) «Концепции современного естествознания» являются:</b>  - Предназначение курса «Концепции современного естествознания» состоит в формировании у студентов концептуального подхода. Главное внимание следует уделить пониманию законов развития природы, общества и мышления и умением оперировать этими знаниями в профессиональной деятельности, способностью анализировать основные концепции естествознания.  - Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Дисциплина "Концепции современного естествознания" входит в вариативную часть дисциплин по выбору математического и естественно - научного цикла. Цикл(раздел) к которому относится данная дисциплина (модуль)Б1.О.20		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Концепции современного естествознания»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачи выделяя ее базовые составляющие;	<b>Знать:</b> основы критического анализа и синтеза информации. <b>Уметь:</b> выделять базовые составляющие поставленных задач. <b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза в решении задач.
		<b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	<b>Знать:</b> источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. <b>Уметь:</b> использовать различные типы поисковых запросов. <b>Владеть:</b> способностью поиска информации.
		<b>УК-1.5.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> возможные варианты решения типичных задач. <b>Уметь:</b> обосновывать варианты решений поставленных задач. <b>Владеть:</b> способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

		недостатки.
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
<b>ПК-3. Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</b>		<p><b>Знать:</b> утверждения, находящиеся в широком диапазоне, требующие оригинальности анализа</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться отработанными и малоизвестными методами анализа</p> <p><b>Владеть:</b> методиками доказательств, требующими абстрактного мышления и комплексного подхода</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>		
<b>ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики</b>	<p><b>ОПК-3.1.</b> Знает содержание курсов бакалавриата в сфере математики и информатики, ФГОС по математике и информатике, методы эффективной организации учебной деятельности в конкретной предметной области математика, информатика;</p> <p><b>ОПК-3.2.</b> организывает учебную деятельность в области математики и информатики, организывает свой труд на научной основе, сравнивать и обобщать материал, организовывать с использованием современных компьютерных технологий учебную деятельность в области математики и информатики;</p> <p><b>ОПК-3.3.</b> Владеет навыками способностью организации учебной деятельности в области математики и</p>	<p><b>Знает</b> основные направления и проблематику современной математики;</p> <p><b>Умеет</b> решает исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов;</p> <p><b>Владеет</b> методами математических исследований;</p>



		информатики в условиях современного информационного образовательного пространства;	
4.	<b>Структура и содержание дисциплины</b>		
	<b>4.1. Структура дисциплины (модуля)</b>		
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>
			<b>4</b>
	Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	2 з.е.	2
	Курсовой проект (работа)	не предусмотрено	
	Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	34	34
	Лекции	18	18
	Практические занятия, семинары	16	16
	Лабораторные работы		
	Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	38	38
	КСР		
	Экзамен		
	Общая трудоемкость дисциплины	72	72
	<b>4.2. Содержание дисциплины</b>		
	Тема 1. Естественно-научная и гуманитарная культуры.		
	<p>Многомерность естествознания и гуманитаристики, три уровня знания: перцептуальный (чувственный), когнитивный (мыслительный), лингвистический (языковой). Описательный характер естествознания и предписывающий – гуманитаристики. Критерий научности естествознания – подтверждаемость теории. Критерий научности гуманитаристики – эффективность теории. Научный метод естествознания – гипотетико-дедуктивный метод. Научный метод гуманитарных наук – прагматический метод. Взаимодополнительность естествознания и гуманитарных наук.</p>		
	Тема 2. Естествознание и математика.		
	<p>Математика как наука об упорядоченных конструктах. Научные методы математики – аксиоматический и конструктивистский. Непротиворечивость как главный научный критерий математики. Математика и воображаемые миры. Взаимнооднозначное соответствие между математикой и естествознанием.</p>		
	Тема 3. Научные революции в концептуальных основаниях физики.		
	<p>Механика Ньютона. Смысл 1-го закона Ньютона. Дифференциальная форма 2-го закона Ньютона. Принцип относительности Галилея и равноправие всех инерциальных систем отсчета. Инвариантность уравнений механики Ньютона относительно преобразований Галилея. Абсолютность пространства и времени в механике Ньютона.</p>		



Специальная теория относительности (СТО) А.Эйнштейна. Трудности согласования концептуальных основ механики Ньютона и электродинамики Максвелла-Лоренца. Научное творчество А.Эйнштейна. Два постулата СТО. Релятивистские пространственно-временные эффекты. Оценка механики Ньютона с позиций СТО.

Общая теория относительности (ОТО) А.Эйнштейна. Распространение принципа относительности на все системы отсчета. Эквивалентность тяжелой и инертной масс. Тяготение и искривленность пространства-времени. Оценка СТО с позиций ОТО.

Квантовая механика. Кванты энергии. Постоянная Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция. Уравнение  $\Delta\psi = a\psi$ . Пределы принципа наглядности в квантовой механике. Проблема «скрытых» параметров. Соотношение неопределенностей. Принцип суперпозиции. Вероятностная предсказуемость. Оценка классической физики с позиций квантовой механики. Принцип дополнительности.

Некоторые средства физического эксперимента. Явление радиоактивности.

Детекторы частиц. Масс-спектрометры.

Квантовая теория поля. Рождение и поглощение частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией. Виртуальные частицы. Спин. Четыре типа взаимодействий. Диаграммы Р.Феймана, изотопический спин. Калибровочная инвариантность. Симметрия и законы природы. Спонтанное нарушение симметрии. Систематика элементарных частиц. Деление и синтез атомных ядер.

Физика макроскопических процессов. Принципы статистической физики. Понятие энтропии. Начала термодинамики. Гипотеза тепловой смерти Вселенной.

Принципы физического познания. Интерпретация экспериментальных данных и подтверждаемость теории. Иерархичность в физическом познании: уровни событий, законов, принципов в симметрии. Принцип соответствия. Принцип интерпретационной критики. Междисциплинарное содержание физических теорий.

Тема 4. Космологические концепции.

Вселенная как доступная человеку часть космоса. Недопустимость подмены космологических теорий суррогатным знанием. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Крупномасштабная однородность Вселенной. Реликтовое излучение. Теории горячей и «раздувающейся» Вселенной. Эволюция Вселенной. Образование и жизнь звёзд, источники их энергий. Нейтронные звезды. Черные дыры. Образование планетных систем. Антропный принцип в космологии. Четыре научные революции, построение космологических моделей на основе: а) механики Ньютона, б) общей теории относительности, в) квантовой теории поля («горячая» и «инфляционная» Вселенная).

Тема 5. Химические концепции.

Химия как наука о свойствах и их превращениях. Специфика химии. Становление и эволюция химии. Классическая атомно-молекулярная теория в химии. Неклассическая химия и ее опора на квантовую теорию. Строение и взаимодействие веществ. Химическая реакционная способность веществ. Строение химических элементов. Многообразие типов химических связей. Химическая кинетика. Оценка классической химии с позицией неклассической.

Тема 6. Концептуальное содержание наук о Земле.



Геологическая шкала времени. Строение Земли: внутреннее ядро, внешнее ядро, нижняя, средняя и верхняя мантии, астеносфера, нижний слой литосферы, раздел Мохоровичича, земная кора (верхний слой литосферы), гидросфера, атмосфера и магнитосфера.

Эволюция Земли и ее фазы. Классическая геология и ее основные концепции: нептунизм, плутонизм, униформизм, актуализм, эволюционизм, мобилизм. Неклассическая геология и концепция глобальной эволюции Земли.

Современная концепция развития геосферных оболочек. Химико-плотностная дифференциация вещества в мантии и ядре Земли как важнейший динамический фактор эволюции Земли.

Абиотические факторы и экологические функции литосферы. Ресурсная, геодинамическая, геохимическая и геофизическая функции литосферы.

Географическая оболочка Земли как продукт взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и биосферы. Три этапа географических наук: становление (до XX в.), классическая наука (первая половина XX в.), неклассическая наука (вторая половина XX в.)

#### Тема 7. Биологические концепции.

Возникновение жизни и ее объяснение на основе молекулярно-динамического подхода. Значение РНК, ДНК и белков в становлении живого. Биохимия об основах живого.

Специфика, единство и многообразие живого. Характерные признаки живого: гомеостаз, самовоспроизведение себе подобных, обмен со средой веществом и энергией, обработка и выдача информации др.

Генные механизмы. Схема ДНК→РНК→белки. Строение молекулы ДНК. Транскрипция: синтез РНК на ДНК-матрице. Обратная транскрипция. Сплайсинг. Генетический код. Синтез белка, его механизм. Репликация ДНК. Кроссинговер. Мутации. Технология и методология рекомбинантных ДНК. Генетическая и клеточная инженерия. Клонирование. Геном человека. От клеток к многоклеточным организмам, клеточные механизмы. Сравнение прокариотов и эукариотов. Прямое бинарное деление. Мейоз. Митоз. Образование органов многоклеточных организмов. Концепция дифференциальной экспрессии генов. Три закона Менделя. Правило Харди-Вайнберга.

Биология поведения. Безусловные и условные рефлексы, инстинкты. Критерии рассудочности животных. Поведение беспозвоночных. Поведение высших животных, пределы их рассудочной психики, инструментальной и языковой деятельности.

Эволюционное учение. Дарвинизм. Синтетическая теория эволюции. Популяционно-генетический подход.

Макроэволюция, ее объяснение с позиций популяционно-генетического подхода. Географическая, экологическая и репродуктивная изоляция как факторы макроэволюции. Биогеоценоз - элементарная единица биогеосферы.

Принципы теоретической биологии: конвариантной редупликации и естественного отбора. Тема 8. Антропологические концепции.

Антропогенез. Схема эволюции приматов. Возраст антропоидов.

Физиология человека: общие принципы. Механизмы управления физиологическими процессами организма. Роль и значение центральной, вегетативной периферийной нервных систем. Сенсорная, двигательная и ассоциативная кора мозга. Речь и действие. Сенсорные модальности и соответствующие им органы. Физиология эндокринной



	<p>системы. Физиология питания, пищеварения и выделения. Функции крови, лимфы, сердца, легких, пищеварительного тракта.</p> <p>Работоспособность. Тренировка и сохранение работоспособности. Определение здоровья. Здоровье как ответственность. Старение как многофакторный процесс. Эмоции и лимбическая нервная система. Генотипическая обусловленность интеллекта и эмоциональности. Творчество.</p> <p>Тема 9. Человек во Вселенной (интегральные концепции).</p> <p>Биосфера и космос. Биогеокосмический подход. Био- и биогеоритмы. Сопряженность и рассогласованность био- и абиологических ритмов.</p> <p>Человек и ноосфера. Биогеоноокосмический подход как вершина эволюционно естествознания. Развитие В.И.Вернадским биогеокосмического и биогеоноокосмического подходов.</p> <p>Синергетика. Ключевые положения синергетики: взаимодействие частей системы, нелинейность, открытость систем, нестабильность, эмергентные качества, самоорганизация в виде структур – аттракторов и т.д. Необратимость времени с синергетических позиций. Междисциплинарный характер синергетики. Проблемы коэволюции человечества и природы. Воззрения Н.Н.Моисеева.</p> <p>Этика ответственности. Необходимость новой этики. Принцип ответственности и максимизация ответственности как интегральной ценности на все возможные благоприятные для человека перспективы. Этика и наука. Этика и естествознание.</p> <p>Тема 10. Панорама естествознания (обзор).</p> <p>История естествознания. Естествознание в античности и средних веках.</p> <p>Исторический путь естествознания к теоретической полновестности.</p> <p>Основные концептуальные революции в естествознании, в том числе в физике, космологии, химии, геологии, биологии. Взаимосвязанность концепций естествознания. Идея эволюции в современном естествознании.</p>
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При подготовке используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p> <p><b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=15211462">http://elibrary.ru/item.asp?id=15211462</a></li><li>2. <a href="http://twirpx.ru">http://twirpx.ru</a></li><li>3. <a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=17682128">http://elibrary.ru/item.asp?id=17682128</a></li></ol>





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

7.	Формы текущего контроля
	Коллоквиумы по разделам дисциплины
8.	Форма промежуточного контроля
	<i>зачет</i>

Разработчик: к.ф-м.н., доцент кафедры физики З. Х. Гайтукиева