

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Беловский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кафедра экономических наук и информационных технологий



И.о. директора, к.т.н., доцент
В.А. Саркисян

13.02.2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Концепции современного естествознания

Направление подготовки
*02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии*

Направленность (профиль) подготовки
Открытые информационные системы

Уровень *бакалавриата*

Форма обучения
очная, очно-заочная

Бслово 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии	3
2	Место дисциплины в структуре программы бакалавриата	3
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1	Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	7
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
6.1	Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	17
6.2	Типовые контрольные задания или иные материалы.....	18
6.3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	26
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
а)	основная учебная литература:	26
б)	дополнительная учебная литература:	27
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	27
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	35
12	Иные сведения и (или) материалы	36
12.1.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	36
12.2	Образовательные технологии	37

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	<i>Знать:</i> - механизм самоорганизации в живой и неживой природе, специфику гуманитарного и естественнонаучного компонентов культуры, ее связей с особенностями мышления человека. <i>Уметь:</i> - творчески использовать фундаментальные знания в различных видах деятельности и применять усвоенные им принципы при анализе различных проблем научно-технической и социальной эволюции современного мира; - вырабатывать и обосновывать свою мировоззренческую позицию; <i>Владеть:</i> - навыками познания мира; - навыками ведения дискуссий по проблемам естествознания.
ПК-6	Способность эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий.	<i>Знать:</i> - основные положения системного подхода. <i>Уметь:</i> - проецировать приобретенные знания на проблемы изучения естественнонаучных и математических концепций; <i>Владеть:</i> - пониманием механизмов регуляции и самоорганизации естественных социоприродных комплексов.

2 Место дисциплины в структуре программы бакалавриата

Учебная дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к дисциплинам вариативной части. Для освоения данной учебной дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и формирующиеся в рамках освоения учебных дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия». К моменту начала освоения учебной

дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по основным естественнонаучным дисциплинам, иметь навыки работы с учебной литературой в области естествознания. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Промышленная экология/Охрана окружающей среды», «Практикум на ЭВМ».

В учебной дисциплине дается общая характеристика естествознания как составной части всей науки и культуры в целом, взаимосвязь естествознания с НТР, соотношение дифференциации и интеграции наук, проблема их классификации; характеризуются современные достижения физики, химии, наук о Вселенной. Рассматриваются проблемы специальной и общей теорий относительности, квантовой физики, космологии, кибернетики и синергетики. Дается характеристика современного естествознания о живой природе в общих чертах: закономерности исторической эволюции жизни, синтез эволюционной теории, генетики и экологии, учение о прогрессе в живой природе. Анализируются современные представления о происхождении человека, структуре сознания и самосознания, взаимосвязи сознания и мозга, соотношения социального и биологического в человеке, а также о здоровье человека как комплексной научной и социально-практической проблеме, с учетом ее генетического и экологического аспектов. Даны общие представления о процессах самоорганизации, системном подходе.

Дисциплина изучается на первом курсе в первом семестре по очной форме обучения, на первом курсе во втором семестре по очно-заочной форме обучения.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет три зачетных единицы (3Е), 108 академических часов.

3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54	44
Аудиторная работа (всего):	54	44
в т. числе:		
Лекции	18	22
Семинары, практические занятия	36	22
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
в т.ч. в активной и интерактивной формах	12	12
Внеаудиторная работа (всего):	54	64
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	-	-
Курсовое проектирование	-	-
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие	-	-

групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	64
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	зачет

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятел ьная работа обучающихс я	
			лекции	семинары, практически е занятия, лабораторны е работы		
1	Раздел 1 Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира.	24	2	8	14	Тестирование устный опрос, экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе, собеседование.
2	Раздел 2 Пространство, время, симметрия.	14	4	6	4	Тестирование устный опрос, экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе, собеседование, коллоквиум.
3	Раздел 3 Структурные уровни и системная организация материи.	18	2	4	12	Тестирование устный опрос, экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе, собеседование, коллоквиум.
4	Раздел 4 Порядок и беспорядок в природе.	16	4	4	8	Тестирование экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе, коллоквиум.

5	Раздел 5 Эволюционное естествознание.	18	2	6	10	Тестирование экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе.
6	Раздел 6 Биосфера и человек.	18	4	8	6	Тестирование устный опрос, экспертн. оценка сообщ. и работы в микрогруппе, собеседование.
7	Итого	108	18	36	54	зачет

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятел ьная работа обучающихс я	
			всего	лекции		
1	Раздел 1 Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира.	24	4	2	18	Тестирование, устный опрос, задание домашней работы.
2	Раздел 2 Пространство, время, симметрия.	14	2	6	6	Тестирование, задание домашней работы.
3	Раздел 3 Структурные уровни и системная организация материи.	18	4	4	10	Тестирование, задание домашней работы, устный опрос.
4	Раздел 4 Порядок и беспорядок в природе.	16	4	4	8	Тестирование, задание домашней работы, коллоквиум.
5	Раздел 5 Эволюционное естествознание.	14	4	2	10	Тестирование, устный опрос, задание домашней работы.
6	Раздел 6 Биосфера и человек.	18	4	4	10	Тестирование, устный опрос, задание домашней работы.
7	Зачет	4	-	-	-	Вопросы к

						зачету.
8	Итого	108	22	22	68	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Раздел 1 Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	Введение. Научный метод. Естествознание и его роль в культуре. Этика научных исследований. Псевдонаука. Формирование научных программ (математическая, атомистическая, континуальная). Естественнонаучные картины мира. Развитие представлений о материи. Развитие представлений о движении. Развитие представлений о взаимодействии.
<i>Содержание теоретического курса</i>		
1.1.	Введение. Научный метод познания.	Научный метод познания. Уровни научного познания: эмпирический, теоретический. Гипотеза. Проверимость научных гипотез. Научная теория. Теорема. Критерии научного знания: объективность, достоверность, точность, системность. Методы научного познания: наблюдение, эксперимент, индукция, дедукция, анализ, синтез, моделирование, абстрагирование. Принцип верификации. Принцип фальсификации. Функции науки: объяснительная, описательная, прогностическая, мировоззренческая, систематизирующая, производственно-практическая. Принцип соответствия. Область применимости теории. Соотношение абсолютной и относительной истин.
1.2	Естествознание и его роль в культуре.	Естествознание. Естественные науки: физика, химия, биология, геология, астрономия, экология. Дифференциация наук. Интеграция наук. Математика как язык естествознания. Гуманитарные науки. Историчность знания. Естественнонаучная культура. Гуманитарная культура. Две культуры и взаимосвязь между ними.
1.3	Этика научных исследований. Псевдонаука.	Этические принципы научных исследований: самоценность истины, исходный критицизм, свобода научного творчества, новизна научного знания, равенство ученых перед лицом истины, общедоступность истины. Псевдонаука. Псевдонауки: астрология, парапсихология, уфология, биоэнергетика, девиантная наука. Отличительные признаки псевдонауки: фрагментарность, некритический подход к исходным данным, невосприимчивость к критике, несоответствие фактам, отсутствие законов, нарушение этических норм. Биоэтика.
1.4	Формирование научных программ (математическая, атомистическая, континуальная).	Научная (естественнонаучная) картина мира как образно-философское обобщение достижений естественных наук. Научные картины мира: механическая, электромагнитная, неклассическая (1-я половина XX в.), современная эволюционная. Формы материи: вещество, поле, физический вакуум. Дискретность. Континуальность. Волна как распространяющееся возмущение поля. Виртуальные частицы. Формы движения. Механическое перемещение. Эволюция как форма движения. Детерминизм. Механический детерминизм. Случайность. Вероятность. Неопределенность. Космологическая модель Фридмана. Эволюционирующая Вселенная. Полевой механизм передачи взаимодействий. Квантово-полевой механизм передачи

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		взаимодействий. Принцип причинности.
1.5	Естественнонаучные картины мира.	Научная (естественнонаучная) картина мира как образно-философское обобщение достижений естественных наук. Научные картины мира: механическая, электромагнитная, неклассическая (1-я половина XX в.), современная эволюционная. Формы материи: вещество, поле, физический вакуум. Дискретность. Континуальность. Волна как распространяющееся возмущение поля. Виртуальные частицы. Формы движения. Механическое перемещение. Эволюция как форма движения. Детерминизм. Механический детерминизм. Случайность. Вероятность. Неопределенность. Космологическая модель Фридмана. Эволюционирующая Вселенная. Полевой механизм передачи взаимодействий. Квантово-полевой механизм передачи взаимодействий. Принцип причинности.
1.6	Развитие представлений о материи.	Материя. Формы материи: вещество, поле, физический вакуум. Дискретность. Поле физическое. Континуальность. Волна как распространяющееся возмущение поля. Физический вакуум. Виртуальные частицы. Элементарные частицы. Атомно-молекулярное учение. Учение о составе. Учение о строении вещества.
1.7	Развитие представлений о движении.	Формы движения материи: механическая, физическая, химическая, биологическая. Взаимосвязь форм движения и их несводимость друг к другу. Понятие состояния. Движение как изменение состояния. Механическое движение, его основные характеристики: материальная точка, траектория, скорость, ускорение, путь, импульс тела, момент импульса. Механическая работа. 1 и 2 законы Ньютона. Характеристики волн: скорость, длина волны, частота. Свойства волн: дифракция, интерференция, поляризация. Химический процесс как химическая форма движения материи. Процессы жизнедеятельности, эволюция живой природы как биологическая форма движения материи.
1.8	Развитие представлений о взаимодействии.	Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Характеристики фундаментальных взаимодействий. 3-й закон Ньютона. Сила как характеристика взаимодействия. Дальнодействие. Близкодействие. Полевой механизм передачи взаимодействий. Квантово-полевой механизм передачи взаимодействий. Принцип суперпозиции.
2.	Раздел 2 Пространство, время, симметрия	Принципы симметрии, законы сохранения. Эволюция представлений о пространстве и времени. Специальная теория относительности. Общая теория относительности.
2.1	Принципы симметрии, законы сохранения.	Понятие симметрии в естествознании. Изотропность. Анизотропия. Инвариантность. Однородность. Простейшие симметрии (асимметрии) пространства и времени и связанные с ними законы сохранения (несохранения). Теорема Нетер. Симметрии природных объектов. Виды симметрий: геометрические, динамические, калибровочные. Эволюция как цепочка нарушений симметрии. Симметрия и асимметрия живого.
2.2	Эволюция представлений о пространстве и времени.	Пространство и время Аристотеля (пространство как категория места, время как мера движения). Абсолютное и относительное пространство Ньютона. Абсолютное и относительное время Ньютона. Мировой эфир. Опыт Майкельсона-Морли. Инвариантность скорости света.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Единство пространства и времени как формы существования движущейся материи в современной научной картине мира.
2.3	Специальная теория относительности.	Динамические симметрии пространства и времени. Специальная теория относительности (СТО). Принцип относительности Галилея Принципы СТО: принцип относительности, инвариантность скорости света. Следствия СТО: относительность одновременности, релятивистское сокращение длин и промежутков времени, увеличение инертной массы в движущейся системе координат относительно неподвижной системы отсчета, пространственно-временной интервал между событиями, его инвариантность, причинно-следственные связи между событиями, причинность единство пространства и времени, пространственно-временной континуум, эквивалентность массы и энергии. Ограничение применимости принципа постоянства скорости света.
2.4	Общая теория относительности.	Общая теория относительности (ОТО): распространение принципа относительности на неинерциальные системы отсчета. Принцип эквивалентности гравитационного поля и сил инерции. Эмпирические доказательства ОТО: отклонение луча в поле тяготения Солнца, изменение частоты электромагнитной волны в поле тяготения, смещение перигелия орбиты Меркурия. Понятие гравитационного радиуса. Гравитационный коллапс. Черные дыры.
3.	Раздел 3 Структурные уровни и системная организация материи.	Микро-, макро-, мегамиры. Взаимосвязь структурных уровней организации материи. Организация материи на физическом уровне. Процессы на физическом уровне организации материи. Организация материи на химическом уровне. Процессы на химическом уровне организации материи. Особенности биологического уровня организации материи. Молекулярные основы жизни.
3.1	Микро-, макро-, мегамиры.	Структуры мегамира: звезды, планетные системы, галактики. Критерии деления на микромир, макромир и мегамир. Пространственные масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояний в мегамире: астрономическая единица, световой год, парсек. Временные масштабы Вселенной. Явления, позволившие оценить время существования Вселенной: эффект Доплера, закон Хаббла. Характеристики звезд, определяемые из наблюдений: светимость (мощность излучения), масса, радиус, спектральный состав излучения. Спектр электромагнитных излучений (радиоволны, инфракрасный, видимый ультрафиолетовый диапазоны, рентгеновское и гамма-излучение). Вселенная, Метагалактика. Крупномасштабная структура Вселенной. Однородность и изотропность Вселенной на очень больших масштабах (150 - 200 Мпк) Скопления и сверхскопления галактик. Квазары. Млечный Путь - наша Галактика. Состав Солнечной системы: планеты, спутники планет, астероиды, кометы, метеороиды, магнитные поля, пылевая материя, солнечный ветер и космические лучи. Планета земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун. Пояс астероидов. Облако Орта. Пояс Койпера. Созвездия – участки звездного неба с группами звезд, выделенные для ориентировки Звезды. Источники энергии звезд: термоядерный синтез и энергия гравитационного сжатия. Планетарные туманности. Гиганты

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		и сверхгиганты. Черные дыры. Пульсар - нейтронная звезда. Сверхновые звезды. Движения Солнца в Галактике. Солнце – нормальная звезда.
3.2	Взаимосвязь структурных уровней организации материи.	Целостность природы. Системность природы. Многообразие систем. Иерархичность природы и систем. Аддитивные свойства (аддитивность). Интегративные свойства (интегративность). Витализм. Редукционизм. Взаимосвязь уровней организации материи: физического, химического, биологического. Галактики. Уровень Метагалактики. Биологический уровень организации: клеточный (органеллы клеток, живые клетки), органный, тканевый, организменный, видовой, популяционный, биогеоценотический, биосферный. Уровень геологических объектов, планет. Физический уровень: субатомный уровень (кварки, лептоны), ядерный уровень (нуклоны, ядра атомов). Атомный уровень. Молекулярный уровень. Макромолекулярный уровень полимеров и комплексов молекул.
3.3	Организация материи на физическом уровне.	Фундаментальные элементарные частицы. Основные характеристики элементарных частиц: масса, заряд, спин, время жизни. Классификация элементарных частиц: по массе покоя (фотоны, лептоны, мезоны, барионы). - по времени жизни: стабильные (протон, электрон, нейтрино и их античастицы) и нестабильные (свободный нейтрон, резонансы). Переносчики фундаментальных взаимодействий (фотоны, гравитоны, глюоны, мезоны). Способность элементарных частиц к взаимным превращениям, не нарушающим законов сохранения. Физическое поле как совокупность виртуальных частиц. Тождественность частиц. Вакуум как состояние поля с наименьшей энергией, состоящее из виртуальных частиц.
3.4	Процессы на физическом уровне организации материи.	Явление естественной радиоактивности. Закон радиоактивного распада как статистический закон. Состав излучения при радиоактивности. Выделение энергии при радиоактивном распаде. Превращения элементов при радиоактивном распаде. Ядерные реакции расщепления ядер атомов под действием нейтронов. Методы получения искусственных радиоактивных элементов. Открытие атомного ядра, измерение его размеров, массы и заряда. Энергия связи нуклонов ядер атомов (дефект массы). Реакция цепного деления урана. Реакции синтеза легких атомных ядер и выделение энергии. Типы термоядерных реакций в звездах и эволюция звезд.
3.5	Организация материи на химическом уровне.	Химический элемент. Атом. Изотопы. Эволюция представлений о строении атома. Квантовомеханическая модель строения атома. Молекула как квантово-химическая система. Вещество. Катализаторы. Биокатализаторы (ферменты). Полимеры. Мономеры. Периодическая система. Периодический закон Д. И. Менделеева.
3.6	Процессы на химическом уровне организации материи.	Химический процесс. Тепловые эффекты процессов (экзо-, эндотермические). Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние концентрации - закон действующих масс. Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: влияние температуры -правило Вант-Гоффа. Энергия активации (энергетический барьер реакции). Факторы, влияющие на реакционную способность веществ: катализ. Понятие об автокатализе. Катализ ферментативный. Эволюционная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		химия. Динамическое равновесие (химическое и фазовое). Принцип Ле Шателье.
3.7	Особенности биологического уровня организации материи.	Системность живого. Иерархическая организация живого: клетка – единица живого. Иерархическая организация живого: популяция, вид, биоценоз, биогеоценоз, биосфера. Химический состав живого: атом углерода – главный элемент живого, его уникальные особенности. Химический состав живого: вода, ее роль в живых организмах. Химический состав живого: особенности органических биополимеров – высокая молекулярная масса, способность образовывать надмолекулярные структуры. Асимметричность (хиральность) молекул живого. Открытость живых систем. Обмен веществ и энергии. Самовоспроизведение. Гомеостаз как относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды живой системы. Каталитический характер химии живого. Целостность живых систем, которая проявляется во взаимодействии, согласованном функционировании всех уровней организации живого.
3.8	Молекулярные основы жизни.	Полипептиды как предшественники белков. Белки как высокомолекулярные соединения с особым комплексом свойств. Аминокислоты – мономеры белков. Уровни организации белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Функции белков: ферментативная, регуляторная, транспортная, защитная, двигательная. Липиды и их функции: энергетическая, липидные мембраны. Углеводы и их функции: энергетическая, структурная. Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кислоты (полинуклеотиды) - ДНК, РНК. Азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил. Комплементарность, комплементарные пары азотистых оснований. Комплементарность цепей ДНК – основа важнейших функций: хранения и передачи наследственной информации. Функции нуклеиновых кислот и процессы редупликации, транскрипции, трансляции. Генетический код. Кодон. Свойства генетического кода: триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность, отсутствие знаков препинания между триплетами (кодонами).
	Раздел 4 Порядок и беспорядок в природе	Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем. Динамические и статистические теории. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей. Принцип дополнительности. Закономерности самоорганизации.
4.1	Механический детерминизм. Хаотическое поведение динамических систем.	Детерминизм. Механи(сти)ческий детерминизм. Лапласова формулировка механического детерминизма. Траектория Состояние (физической системы). Начальное состояние. Динамическая система. Погрешности измерения физических величин. Устойчивое и неустойчивое движение. Динамический хаос. Примеры систем с динамическим хаосом: планетные системы, погода и климат, турбулентность, фондовые рынки. Отличие хаоса от беспорядка.
4.2	Динамические и статистические теории.	Вероятность. Случайность. Статистическая закономерность. Среднее значение Молекулярно-кинетическая теория.. Распределение (Максвелла) молекул по скоростям. Статистическое описание состояния Флуктуация Квантово

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		(механическо)е состояние Волновая функция. Статистический характер квантового описания природы Динамическая теория. Статистическая теория. Фундаментальная теория. Примеры фундаментальных динамических теорий: механика, электродинамика, термодинамика, теория относительности, эволюционная теория Ламарка, теория химического строения. Примеры фундаментальных статистических теорий: молекулярно-кинетическая теория, квантовая механика и другие квантовые теории, эволюционная теория Дарвина, молекулярная генетика. Принцип соответствия: статистические и динамические теории. Динамические теории как приближение и упрощение более точных статистических теорий.
4.3	Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношения неопределенностей.	Волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация Корпускулярные свойства света: фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм как всеобщее свойство материи. Де Бройль: общая идея и формула связи между импульсом частицы и ее длиной волны. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Электронный микроскоп. Мысленный эксперимент - «микроскоп Гейзенберга». Соотношение неопределенностей координата-импульс (скорость). Соотношение неопределенностей энергия-время. Соотношения неопределенностей как следствие невозможности. невозмущающих измерений. Соотношения неопределенностей как результат квантовых флуктуаций. Экспериментальные доказательства сложной структуры вакуума: эффект Казимира, рождение электрон-позитронных пар в электрическом поле.
4.4	Принцип дополнительности.	Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности в квантовой механике. Измерение в квантовой механике как результат взаимодействия микрообъекта с макроприбором. Невозможность невозмущающих измерений. Неотделимость наблюдателя от наблюдаемого объекта. Возможные значения физических величин: дискретный и непрерывный спектр. Физические величины, имеющие определенное значение в данном состоянии. Физические величины, не имеющие определенного значения в данном состоянии. Принцип дополнительности в широком смысле как необходимость несовместимых, но взаимодополняющих точек зрения для полного понимания предмета или процесса.
4.5	Закономерности самоорганизации.	Синергетика - теория самоорганизации. Синергетика - междисциплинарное направление исследований. Самоорганизация (в природных и социальных системах). Примеры самоорганизации в простейших системах: лазерное излучение, ячейки Бенара, реакция Белоусова-Жаботинского, спиральные волны. Неравновесная система. Потоки (вещества, энергии, заряда и т.д.) в неравновесных системах. Необходимые условия самоорганизации: неравновесность и нелинейность. Управляющий параметр. Пороговый характер (внезапность) самоорганизации. Точка бифуркации как момент кризиса, потери устойчивости. Рост флуктуаций вблизи точки бифуркации (теоретическое положение и примеры). Стабилизация флуктуаций за точкой бифуркации (порядок из хаоса). Синхронизация частот системы в результате самоорганизации. Невозможность точного

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		прогноза будущего за точкой бифуркации. Понижение энтропии системы при самоорганизации. Повышение энтропии окружающей среды при самоорганизации. Диссипация (рассеяние) энергии в неравновесной системе. Диссипативная структура. Конкуренция диссипативных структур. Универсальный эволюционизм как научная программа современности, его цели. Принципы универсального эволюционизма: - всё существует в развитии; - объективность и познаваемость процессов самоорганизации; - законы природы как принципы отбора допустимых состояний из всех мыслимых; - фундаментальная и неустраняемая роль случайности и неопределенности; - развитие как чередование медленных количественных и быстрых качественных изменений (бифуркаций); - непредсказуемость пути выхода из точки бифуркации (прошлое влияет на будущее, но не определяет его); - устойчивость и надежность природных систем как результат их постоянного обновления; - коэволюция развивающейся системы и окружающей среды.
	Раздел 5 Эволюционное естествознание	Космология. Космогония. Геологическая эволюция. Происхождение жизни. Биологический эволюционизм. История жизни на Земле и методы исследования эволюции. Генетика и эволюция.
5.1	Космология.	Космология – наука о строении и эволюции Вселенной. Однородность и изотропность Вселенной в больших масштабах. Химический состав Вселенной – данные спектрального анализа. Модели бесконечной в пространстве стационарной Вселенной. Эффекты общей теории относительности: - искривление пространства вблизи тяжелых масс, - существование «черных дыр», - понятие кривизны пространства, - гравитационные волны. Гравитационный радиус (радиус сферы Шварцшильда). Динамическая модель Вселенной Фридмана. Обнаружение красного смещения линий в спектрах далеких галактик, что с помощью эффекта Доплера означает «разбегание галактик». Расширение Вселенной и закон Хаббла. Космологическая модель нестационарной Вселенной Эйнштейна-Фридмана. Различные сценарии развития Вселенной: открытая, пульсирующая и закрытая модели эволюции. Проблема измерения средней плотности Вселенной. Теория Большого Взрыва (Г. Гамов). Предсказание температуры фонового микроволнового излучения и обнаружение реликтового фона излучения. Проблема космологической постоянной и оценка возраста Вселенной. Измерение параметра Хаббла и обнаружение удельного ускорения нашего мира. Наблюдательный тест теории – анизотропия реликтового излучения. Различные эпохи нашей Вселенной: рождение пространства-времени, стадия инфляции, рождение вещества, рождение избытка барионов, электрослабый фазовый переход, кварки и глюоны – рождение протонов и нейтронов, первичный нуклеосинтез, доминирование темной материи, рекомбинация водорода, образование крупномасштабной структуры Вселенной. Основные наблюдательные тесты теории: распространенность легких элементов в космосе, проблема сингулярного состояния, открытие и исследование крупномасштабной структуры Вселенной, гравитационные линзы. Проблема темной

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		материи. Устойчивость Вселенной и антропный принцип. Фундаментальные взаимодействия и мировые константы.
5.2	Космогония. Геологическая эволюция.	Космогония – раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие космических тел и их систем. Эргодическая гипотеза, позволяющая восстановить историю отдельного объекта по наблюдению многих объектов, находящихся на разных этапах эволюции. Распределение звезд по спектрам и светимостям (диаграмма Герцшпрунга – Рессела), отражающая модель эволюции звезды в зависимости от ее массы. Спектры звезд, энергия звезд. Этапы образования звезды. Этапы эволюции звезд при разных массах. Солнце – звезда нашей планетной системы. Модель внутреннего строения Солнца. Комплекс солнечной активности. Циклы солнечной активности, признаки усиления солнечной активности и причины. Солнечное излучение, солнечный ветер, солнечно-земные связи. Магнитные поля Солнца и планет. Оценка возраста Солнца, Земли и планет. Гипотезы о происхождении Солнца и планет: гипотеза Канта – Лапласа, гипотеза О.Ю. Шмидта. Наша планета Земля, ее форма, химический состав. Магнитосфера Земли, структура магнитного поля, движения магнитных полюсов. Внутренние оболочки Земли и методы исследования ее глубин (сейсморазведка). Электрическое поле Земли, электромагнитные вращения в ядре Земли и процессы на поверхности. Земная кора и ее эволюция (геологическая история); Литосферные плиты, плавающие на верхней мантии – астеносфере, Океаническая и континентальная земная кора, связь ее эволюции с эволюцией живого на ней. Процессы самоорганизации в горных породах. Процессы в ландшафтной сфере. Излучение Земли как нагретого тела. Энтропийный баланс Земли. Радиоактивность как фактор теплового баланса Земли. Возникновение океанов и атмосферы. Процессы в океане и атмосфере на грани хаоса и порядка. Атмосфера Земли, ее структура, химический состав. Прохождение солнечного света через атмосферу. Озоновый слой и причины его изменения. Климат Земли, определяемый процессами теплообмена, влагообмена и циркуляции атмосферы. Гидросфера Земли, вода и жизнь. Фрактальная геометрия природы. Возникновение биосферы как результат геологической эволюции Земли.
5.3	Биологический эволюционизм.	Эволюция, ее атрибуты: самопроизвольность, необратимость, направленность. Биологическая эволюция. Эволюционная концепция Ламарка. Дарвинизм. Сальтационизм. Синтетическая теория эволюции. Молекулярная эволюция. Генофонд. Элементарная эволюционная структура – популяция. Элементарный наследственный материал – генофонд популяции. Элементарное явление эволюции – изменение генофонда популяции. Элементарные эволюционные факторы: мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор. Борьба за существование. Формы отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный. Микроэволюция. Макроэволюция. Дивергенция.
5.4	История жизни на Земле и методы исследования эволюции.	Иметь понятия о геологических эрах и периодах. Криптозой, фанерозой. Связь границ между эрами с геологическими и палеонтологическими изменениями. Некоторые важнейшие

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		ароморфозы: фотосинтез, эукариоты, многоклеточные, скелет. Основные таксономические группы растений и животных и последовательность их эволюции: - моллюски-рыбы- земноводные (амфибии)- пресмыкающиеся (рептилии)- птицы- млекопитающие- голосеменные- покрытосеменные- цветковые. Прокариоты. Филогенез. Онтогенез. Адаптация. Ароморфоз. Понятие о флоре, фауне. Методы исследования эволюции: палеонтология (ископаемые переходные формы, палеонтологические ряды, последовательность ископаемых форм). Методы исследования эволюции: биогеография (сопоставление видового состава с историей территорий, островные формы, реликты). Методы исследования эволюции: морфологические методы (установление связи между сходством строения и родством сравниваемых форм, рудиментарные органы, атавизмы). Методы исследования эволюции: эмбриологические методы (зародышевое сходство, принцип рекапитуляции). Методы исследования эволюции: генетические методы, методы биохимии и молекулярной биологии, методы моделирования, экологические методы.
5.5	Генетика и эволюция.	Генетика. Ген. Аллель. Хромосомы. Геном. Генотип. Фенотип. Свойства генетического материала: дискретность, непрерывность, линейность, относительная стабильность. Изменчивость: наследуемая (генотипическая, мутационная). Изменчивость: ненаследуемая (фенотипическая, модификационная). Мутагенные факторы. Причины мутаций. Свойства мутаций. Роль мутаций в эволюционном процессе. Популяционная генетика. Генетические характеристики популяции: наследственная гетерогенность. Генетические характеристики популяции: внутреннее генетическое единство. Генетические характеристики популяции: динамическое равновесие отдельных генотипов.
	Раздел 6 Биосфера и человек	Экосистемы. Биосфера. Человек в биосфере. Глобальный экологический кризис.
6.1	Экосистемы.	Понятие экосистемы. Элементы экосистем (биотоп, биоценоз). Биотическая структура экосистем: продуценты, консументы, редуценты. Виды природных экосистем (озеро, лес, пустыня, тундра, океан, биосфера). Пищевые (трофические) цепи, пирамиды. Энергетические потоки в экосистемах, правило 10% Экологические факторы: биотические и абиотические факторы, антропогенные факторы. Формы биотических отношений (хищник-жертва, паразитизм, нейтраллизм). Пределы толерантности. Среда обитания и экологическая ниша.
6.2	Биосфера.	Биосфера. Вещество: живое, косное, биогенное. Геохимические функции живого вещества: - газовая - концентрационная- деструктивная- средообразующая- энергетическая. Биогенная миграция атомов химических элементов. Биогеохимические принципы миграции: стремление к максимуму проявления. Биогеохимические принципы миграции: эволюция видов, увеличивающих биогенную миграцию. Влияние космических факторов на биосферу: радиационный фон, магнитное поле, фоновое излучение, солнечно-земные связи (гелиобиология).
6.3	Человек в биосфере.	Антропогенез. Палеонтология. Приматы. Антропоиды. Человек умелый (Homo habilis), Человек прямоходящий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		(Homo erectus), Человек разумный (Homo sapiens), Неандертальцы. Альтруизм. Неолитическая революция. Экологические последствия неолитической революции. Козволюция. Экологический статус человека. Расы и расогенез. Возможные пути эволюции человека. Роль социальных и биологических эволюционных факторов.
6.4	Глобальный экологический кризис.	Загрязнение окружающей среды (ингредиентное, физическое, деструктивное). Индикаторы глобального экологического кризиса: - парниковый эффект- истощение озонового слоя- деградация лесных, земельных, водных ресурсов- снижение биоразнообразия. Понятие ноосферы как этапа развития биосферы при разумном регулировании отношений человека и природы Устойчивое развитие как компромисс между стремлением человечества удовлетворять свои потребности и необходимостью сохранения биосферы для будущих поколений.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1	Наука как процесс познания. Логика и закономерности развития науки.	Наука как процесс познания. Научный метод. Наука в системе современной культуры. Логика и закономерности развития науки на примере естественных наук.
2	Развитие научно-исследовательских программ и картин мира.	Становление и развитие научной рациональности в Древней Греции. Эволюция науки в Средние века и в эпоху Возрождения. Естественно-научные картины мира.
3	Концепции пространства и времени в современном естествознании.	Кризис классической физики в конце 19 века и возникновение СТО. Эволюция естественнонаучных пространственно - временных представлений о мире. Пространство и время в свете специальной теории относительности А. Эйнштейна. Единство и многообразие свойств пространства и времени.
4	Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции.	Теоретические представления об эволюции звезд, их возникновении, развитии и гибели. Развитие представлений о Вселенной. Космологические концепции эволюции Вселенной. Модель Большого Взрыва. Антропный принцип.
5	Концепции квантовой механики.	Рождение и развитие представлений о квантах. Корпускулярно-волновой дуализм в современной физике. Концепции квантовой механики и квантово - механическая картина мира. Элементарные частицы как глубинный уровень организации материи.
6	Эволюционно-синергетическая парадигма.	От термодинамики и статистической физики к синергетике. Синергетика как новое миропонимание. Синергетическая научно – исследовательская программа. Основы системного подхода: определение и важнейшие типы систем. Процессы самоорганизации и важнейшие понятия синергетики. Приложения синергетики в различных областях естествознания.
<i>Темы лабораторных занятий (не предусмотрены)</i>		

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Щербакова, Н.А. Биологическая картина мира: метод. пособие / Н.А. Щербакова. -

Белово: БИФ КемГУ, 2008.– 52 с.

2. Щербакова, Н.А. Наука. Научный метод. История естествознания: метод. пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: БИФ КемГУ, 2008. – 60 с.

3. Щербакова, Н.А. Концепции современного естествознания. Сборник тестовых материалов: метод. пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: БИФ КемГУ, 2007.– Ч. 2. - 28 с.

4. Щербакова, Н.А. Концепции современного естествознания. Контрольно-измерительные материалы: метод. пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: БИФ КемГУ, 2009. – Ч. 1. – 52 с.

5. Щербакова, Н.А. Концепции современного естествознания. Контрольно-измерительные материалы: метод. пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: БИФ КемГУ, 2009. – Ч. 2. – 56 с.

6. Щербакова, Н.А. Физическая картина мира: метод. пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: БИФ КемГУ, 2009.– 60 с.

7. Щербакова, Н.А. Варианты заданий контрольной работе по учебной дисциплине «Концепции современного естествознания» для студентов заочной формы обучения /сост. Н.А. Щербакова.- Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2008. – 52 с.

8. Щербакова, Н.А. Космологические и космогонические концепции: методическое пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания» / сост. Щербакова Н.А..- Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2008. 36 с.

9. Щербакова, Н.А. Методические указания по выполнению контрольной работе по учебной дисциплине «Концепции современного естествознания» для студентов заочной формы обучения /сост. Н.А. Щербакова.- Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2008. - 36с.

10. Щербакова, Н.А. Планы семинарских занятий по дисциплине «Концепции современного естествознания» для студентов очной формы обучения специальности 080502 «Экономика и управление на предприятии»: Методическое пособие / Н.А. Щербакова. - Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2008. - 48с.

11. Щербакова, Н.А. Рабочая тетрадь студента по дисциплине «Концепции современного естествознания» /Сост. Н.А. Щербакова. - Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2008. - 48с.

12. Щербакова, Н.А. Толковый словарь: от А до М: методическое пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания» / сост. Н.А. Щербакова.- Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2006. - 52с.

13. Щербакова, Н.А. Толковый словарь: от Н до Я: методическое пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания» / сост. Н.А. Щербакова.- Белово: Беловский институт (филиал) Кемеровского государственного университета, 2006. - 44с.

14. Коллекция научно-популярных видеофильмов на доступных образовательных ресурсах.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	наименование оценочного средства
1.	Раздел 1 Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, вопросы для устного опроса,

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	наименование оценочного средства
			вопросы для собеседования, комплект тематик для дискуссий, вопросы к зачету, кейс-задания.
2.	Раздел 2 Пространство, время, симметрия.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, вопросы для устного опроса, вопросы для собеседования, вопросы к зачету, кейс-задания, вопросы и задания коллоквиума.
3.	Раздел 3 Структурные уровни и системная организация материи.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, задания домашней работы, вопросы к зачету, кейс-задания, вопросы и задания коллоквиума.
4.	Раздел 4 Порядок и беспорядок в природе.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, вопросы к зачету, кейс-задания, вопросы и задания коллоквиума.
5.	Раздел 5 Эволюционное естествознание.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, вопросы к зачету, кейс-задания, комплект тематик для дискуссий, вопросы и задания коллоквиума.
6.	Раздел 6 Биосфера и человек.	ОК-7, ПК-6	Комплект тестовых заданий, вопросы для устного опроса, вопросы для собеседования, комплект тематик для дискуссий, вопросы к зачету, кейс-задания.

6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1 Зачет

- а) типовые вопросы - образец
1. Естественнаучная и гуманитарная культуры мира.
 2. Натурфилософская и научная картины мира.
 3. Принципы симметрии, законы сохранения.
 4. Эволюция представлений о пространстве и времени.
 5. Специальная теория относительности.
 6. Общая теория относительности.
 7. Вселенная в разных масштабах: микро-, макро-, мегамиры.
 8. Системные уровни организации материи.
 9. Структуры микромира.
 10. Химические системы.
 11. Динамические и статистические закономерности в природе.
 12. Концепции квантовой механики.
 13. Принцип возрастания энтропии.
 14. Закономерности самоорганизации. Принцип универсального эволюционизма.
 15. Космология, общая космогония, происхождение Солнечной системы.
 16. Геологическая эволюция.
 17. История жизни на Земле и методы исследования эволюции.
 18. Эволюция живых систем.
 19. Биосфера. Человек в биосфере.
 20. Глобальный экологический кризис.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях. Кроме того, предполагается индивидуальный подход к оцениванию подготовленности обучающегося по критериям соответствия задаче модуля и освоенным компетенциям, и согласно имеющимся в образовательной организации нормативным документам.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития естествознания у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

в) описание шкалы оценивания ответов студентов на зачетах:

Знания студентов на зачете оцениваются по шкале: «зачтено», «не зачтено».

6.2.2 Банк тестовых заданий

а) типовые тестовые задания (образец)

Тест 1

Задание 1. В механической картине мира рассматривают...

1. гравитационное и электромагнитное взаимодействия. 2. тяготение, электромагнитное и слабое взаимодействия. 3. гравитационное, электромагнитное и сильное взаимодействия. 4. единственный тип взаимодействия – тяготение.

Задание 2. (несколько ответов). Согласно утверждениям И. Ньютона, пространство бывает: 1. неоднородно и анизотропно. 2. только относительное и его свойства зависят от наличия или отсутствия в нем материальных объектов. 3. однородно и изотропно. 4. абсолютно к чему бы то ни было внешнему, остаётся всегда одинаковым и неподвижным.

Задание 3. Особенный состав современной атмосферы Земли, в отличие от других планет земной группы, обусловлен...

1. расстоянием Земли от Солнца. 2. химическим строением планеты. 3. деятельностью живых организмов. 4. геологическим строением планеты.

Задание 4. Способом существования материи является ...

1. вещественные частицы и физические поля. 2. движение и взаимодействие. 3. пространство и время. 4. информация и сознание.

Задание 5. Всякий процесс изменения, всякое взаимодействие, развертывающееся в пространстве и во времени, называется ...

1. превращением. 2. переменной. 3. движением. 4. перемещением.

Тест 2

1. Является ли систематизированность информации характерным признаком научного знания?

1. Да

2. Нет

3. Верно и то, и другое

2. Как называется метод эмпирического познания, при котором изучаемое явление ставится в особые, специфические и варьируемые условия?

1. измерение
2. эксперимент
3. наблюдение
4. другое

3. Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует. Как называется этот закон?

1. второй закон Ньютона
2. закон инерции
3. принцип относительности
4. закон всемирного тяготения

4. Ньютон писал: «Абсолютное истинное или математическое время само по себе и в силу своей внутренней природы течет одинаково, безотносительно к чему-либо внешнему и иначе зовется длительностью...» Имеет ли абсолютное время отношение к каким-либо событиям?

1. Да
2. Нет
3. Верно и то, и другое

5. Какое значение для становления классической механики имело использование дифференциального и интегрального исчисления, аппарата математического анализа?

1. оно позволяло легче производить вычисления
2. оно позволило развить законы Ньютона до уровня фундаментальной научной теории
3. не имеет значения
4. другое

6. Применяется ли квантовая механика для описания макроскопических явлений?

1. Да
2. Нет

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Тестирование студентов проводится как в обучающем режиме, так и в режиме самоконтроля. Тестовые задания – зачетный тест по каждому модулю. Первый модуль – 1 раздел, второй модуль – 2, 3, 4 разделы, третий модуль – 5, 6 разделы. Выполнение заданий контролируется преподавателем при помощи контролирующей тестирующей программы и оцениваются по шкале от 0 до 100 баллов.

в) описание шкалы оценивания

Тест считается пройденным, если обучающийся получает результат не менее 75 % процентов.

6.2.3 Кейс-задания

а) типовое задание - образец

Кейс-задания: Кейс 1 задача 1

Если представить, что Вселенная существует один день, то человек появился на Земле всего пару секунд назад. Поэтому, наблюдая небо, мы видим мгновенный снимок, застывшее фото Вселенной в один из моментов ее эволюции. Тем не менее, и по этому фото можно многое сказать не только о том, что есть во Вселенной сейчас, но и о том, что происходило в ней ранее, а также о ее будущей судьбе. Два самых ярких объекта на данной фотографии, сделанной с помощью телескопа, – это ...

Варианты ответов:

- 1 Юпитер и его спутник Ганимед
- 2 наша Галактика и ее спутник Большое Магелланово облако
- 3 звездное скопление и комета
- 4 Солнечная система



- б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка (наблюдение) работы обучающихся в микрогруппе на соответствие результатов освоения ООП планируемыми показателями результатов обучения.

- в) описание шкалы оценивания

Продуктивная творческая работа оценивается по 100-балльной шкале от 80-100 баллов, исполнительская работа оценивается от 60 до 79 баллов, работа на низком уровне активности оценивается от 40 до 59 баллов.

6.2.4 Комплект тематик для дискуссий

- а) Тематика для дискуссий - образец

1. Роль естествознания в развитии современного общества.
2. Этические проблемы естествознания.
3. Значение синергетики для современного естественнонаучного познания.
4. Современные представления о пространстве и времени.
5. Основные проблемы синтетической теории эволюции.
6. Основные проблемы экологии и роль среды для жизни. Учение о биосфере В. И. Вернадского.
7. Основные проблемы кибернетики. Роль информации как общенаучного понятия и его соотношение с понятиями вещества и энергии.
8. Естественнонаучное обоснование нравственности.

- б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка (наблюдение) работы обучающихся в микрогруппе на соответствие результатов освоения ООП планируемыми показателями результатов обучения.

- в) описание шкалы оценивания

Продуктивная творческая работа оценивается по 100-балльной шкале от 80-100 баллов, исполнительская работа оценивается от 60 до 79 баллов, работа на низком уровне активности оценивается от 40 до 59 баллов.

6.2.5 Вопросы для устного опроса

а) типовые задания (вопросы) - образец

1. Какая наука лежит в основе естественнонаучного подхода и почему? Как менялось представление о ее роли в естествознании? Что понимается под "точным естествознанием"?
2. Чем отличается подход науки Нового времени от натурфилософского? Какие традиции науки XVII века сохранились до наших дней и каково отношение к ним в разных научных областях?
3. В чем значение и содержание перехода от геоцентрической к гелиоцентрической системе мира? Какие научные данные способствовали этому?
4. Какие междисциплинарные науки в естествознании вам известны? Постройте логическую схему взаимодействия и иерархии естественных наук.
5. Составьте схему структуры науки как системы знаний и продемонстрируйте на ней отношения естествознания с обществом, экономикой, социологией, математикой и пр.
6. Поясните роль математики и моделирования в естествознании.
7. Какие методы естествознания являются общими для разных наук и какие специфическими? Поясните отношения естествознания к философии и религии.
8. Поясните понятие научной революции. Приведите примеры научной революции в физике.
9. Поясните стимулирующее воздействие на естествознание потребностей техники. Приведите примеры из области развития химии.
10. Приведите примеры из истории естествознания, иллюстрирующих общность методологических подходов в разных предметных областях. В чем особенность происходящей сейчас научной революции?
11. Какие научные открытия в биологии вывели ее на лидирующее место в современном естествознании? Поясните, в чем суть противоречия, связанного с сопоставлением второго начала термодинамики и теории естественного отбора, и как это противоречие снимается.
12. Поясните понятие картины мира и научной программы. Приведите примеры исторической смены картин мира.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка ответов обучающихся на соответствие результатов освоения ООП планируемым показателям результатов обучения.

а) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка ответов обучающихся на соответствие результатов освоения ОПОП планируемым показателям результатов обучения. От 100 до 80 баллов заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- от 79 до 60 баллов заслуживает студент, обнаруживший полные знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки от 59 до 40 баллов заслуживает студент, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных

программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценки от 39 до 0 баллов выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

б) описание шкалы оценивания

Оценивание производится по 100-балльной шкале.

6.2.7 Вопросы к коллоквиуму

а) типовые вопросы - образец

- 1 Современное естествознание о микромирах, макромирах и мегамирах.
- 2 Законы сохранения и принципы симметрии
- 3 Пространство: модели
- 4 Пространство и время: свойства и характеристика.
- 5 Принципы относительности в физике. Философское значение ОТО и СТО.
- 6 Закон сохранения и превращения энергии. Преобразование различных видов энергии.
- 7 Виды энергии. Энергия — мера движения и взаимодействия.
- 8 Начала термодинамики как феноменологические законы природы.
- 9 Понятие энтропии. Первое и второе начала термодинамики.
- 10 «Демон Максвелла». Гипотеза «тепловой смерти Вселенной». Флуктуационная гипотеза Больцмана.
- 11 Динамические и статистические закономерности в природе. Состояния системы.
- 12 Синергетика – общие понятия.
- 13 Вероятностное понимание явлений микромира. Создание квантовой механики.
- 14 Квантовая механика: эволюция, принципы.
- 15 Классификация элементарных частиц.
- 16 Мегамир в его многообразии и единстве.
- 17 Источники энергии Солнца и звезд. Представления об эволюции звезд.
- 18 Космологические модели Вселенной.
- 19 Самоорганизация в неживой природе
- 20 История развития химических наук. Важнейшие понятия и законы химии.
- 21 Основные химические концепции.
- 22 Эволюция Земли. Геологические концепции.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка ответа обучающихся на соответствие результатов освоения ООП планируемым показателям результатов обучения.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание производится по 100-балльной шкале.

Производится экспертная оценка ответа обучающихся на соответствие результатов освоения ООП планируемым показателям результатов обучения.

от 100 до 80 баллов заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- от 79 до 60 баллов заслуживает студент, обнаруживший полные знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки от 59 до 40 баллов заслуживает студент, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценки от 39 до 0 баллов выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

6.2.8 Варианты заданий домашней работы

а) типовые задание – образец

Задание 1. Дайте анализ роли «наук о природе» и «наук о духе» в развитии культуры. Проанализируйте содержание материала и выявите специфику, взаимосвязь, вычертите логико-смысловую схему, дайте к ней пояснения.

Задание 2. Расположите представления о материи в порядке их возникновения. 1. Свойства вещества описываются не только составом, но и строением его молекул. 2. Вещество состоит из неделимых атомов, размер и форма которых определяют свойства вещества. 3. Свойства вещества определяются электронным строением молекул.

Задание 3. Найдите правильный ответ. В соответствии с теоремой Нетер каждому виду симметрии пространства-времени соответствует...1. Определенный вид взаимодействия. 2. Своя система отсчета. 3. Некоторая фундаментальная частица. 4. Свой фундаментальный закон сохранения.

Задание 4. Охарактеризуйте основные постулаты специальной теории относительности А. Эйнштейна. Задача: выберите несколько вариантов ответа. В общей теории относительности...1. Рассматривается связь только между пространством и временем. 2. Изучается связь только между пространством и материей. 3. Принцип относительности распространяется на неинерциальные системы отсчета. 4. Рассматривается связь между пространством, временем и материей.

Задание 5. Покажите роль системных представлений в анализе структурных уровней организации материи. Определите сущность макромира, микромира и мегамира.

Задание 6. В ходе каких процессов происходит излучение электромагнитных волн?

Задание 7. Поясните корпускулярно-волновые свойства материи. Как исторически развивались эти идеи? Задача. Найдите правильный ответ. Фундаментальным законом статистической физики является принцип: 1. микроскопического распределения; 2. корпускулярно – волнового дуализма; 3. детерминизма; 4. дополненности.

Задание 8. О чем свидетельствует реликтовое излучение? Основные факты, подтверждающие теорию Большого Взрыва.

Задание 9. Подчеркните особенности статуса химии как науки и проанализируйте сущность ее предмета исследования.

Задание 10. Опишите предмет биологии как науки.

Задание 11. Задача. Выберите правильный(е) ответ(ы). Все адаптации у живых организмов возникают в ходе эволюции в результате...регуляции своей жизнедеятельности. 1)

действия мутационного процесса. 2) естественного отбора. 3) акта божественного творения. 4) миграций. Объясните.

Задание 12. Роль молекул ДНК в передаче наследственности.

Задание 13. Задача. Продолжите фразу. Раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием новых комбинаций генетического материала, способного размножаться и синтезировать конечные продукты, называется -....

Задание 14. Дайте понятие экосистемы. Перечислите важнейшие компоненты экосистемы и раскройте роль каждого из них. Являются ли экосистемы открытыми системами? Обоснуйте ответ. Опишите экосистему «Хвойный лес».

Задание 15. Кратко охарактеризуйте концепцию панспермии.

Задание 16. Какие органические вещества входят в состав клетки? Какие органические вещества являются самыми распространенными на Земле? Охарактеризуйте, какие функции в клетках выполняют органические вещества: углеводы, жиры.

Задание 17. Составьте тезаурус (10 - 15 ключевых слов и словосочетаний) по теме «Биоэтика как система этических стандартов».

Задание 18. Задача. Найдите правильный(е) ответ(ы). Процессу становления человека разумного (*Homo sapiens*) присущи особенности эволюционного развития всего органического мира: 1. Обратимость эволюционных преобразований. 2. Прогрессивная направленность развития. 3. Происходит на разных уровнях - от молекулярного до биосферного. 4. Целесообразность эволюционных изменений.

Задание 19. Назовите фамилии выдающихся ученых, из каких областей естествознания, в какой период развития науки были сделаны открытия. Аристотель, Беккерель А. А., Бор Н., Борн М., Бруно Дж., Бутлеров А.М., Бэкон Ф., Вавилов Н.Н., Вавилов С.И., Вернадский В.И., Галилей Г., Гамов Дж., Гейзенберг В., Гельмгольц Г., Гумилёв Л.Н., Декарт Р., Демокрит, Дирак П., Евклид, Жюлио-Кюри Ф., Кант И., Павлов И.П., Пензиас А.А., Платон, Пригожин И., Реди Ф., Сукачев В.Н., Резерфорд Э., Селье Г., Семёнов Н.Н., Сеченов И.М., Сноу Ч., Сократ, Тимофеев – Ресовский Н.В., Фалес, Фарадей М., Фридман А.А., Хаббл Э., Хакен Г., Четвериков С.С.

Этап Физика Биология ХимияДругие

Задание 20. Назовите и опишите основные понятия синергетики.

Задание 21. Объясните значения следующих терминов и понятий: Валентность, Вселенная, гравитация, естествознание, интеграция, континуум, концепция, нейрон, реликтовое излучение, спин, флора.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Производится экспертная оценка ответа обучающихся на соответствие результатов освоения ОПОП планируемым показателям результатов обучения. Выполненные задания сдаются преподавателю.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности при выполнении заданий;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, либо не выполнившего все задания.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание производится по шкале «зачтено», не зачтено».

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура зачета. Зачет проводится по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку дается 30 минут. Может проводиться в форме интернет-тестирования ФЭПО.

Процедура оценивания. Оценки за теоретические вопросы суммируются. Если итоговый балл равен 0-4, студент получает отметку «не зачтено» и имеет право пересдать зачет в установленном порядке. При сумме баллов, равной 5-8, ставится отметка «зачтено».

Содержание образования: модульное наполнение предусматривает 3 модуля: «Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира», «Структурные уровни, системная организация материи и панорама современного естествознания», «Биосфера и человек».

Содержание образования: модульное наполнение предусматривает 3 модуля: «Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира», «Структурные уровни, системная организация материи и панорама современного естествознания», «Биосфера и человек».

Для оценки персональных учебных достижений студентов очной формы обучения применяется балльно-рейтинговая система, рейтинг студента складывается из оценивания различных видов выполняемой им работы по модулю в отдельности и учебной дисциплине в целом. На семинарских (практических) занятиях применяется экспертная оценка: оцениваются и учитываются все виды активности студентов: устные ответы, дополнения к ответам других студентов, участие в дискуссиях, работа в минигруппах, выступления с сообщениями (обзорами) проблемного вопроса. Предусмотрено использование технических средств контроля – контрольно-обучающей программы на «выходе» каждого модуля оценивает персональные учебные достижения студентов (компьютерное тестирование). По модулю 2 предусмотрен коллоквиум в форме устного собеседования.

Минимальный рейтинг, который студент должен набрать для получения зачета -100 баллов. Рейтинговые баллы в течение семестра начисляются:

- при компьютерном тестировании – по количеству выполненных заданий, при получении результата теста от 50 до 64 процентов – 22 балла; от 65 до 75 процентов – 26 баллов; от 75 процентов и выше – 30 баллов;
- при проведении коллоквиума – по результатам собеседования от 20 до 30 баллов;
- за работу на семинарских (практических) практических занятиях – от 3 до 10 баллов по разделу.

По каждому модулю на неделе его окончания студенту дается дополнительная возможность во время консультации «добрать» недостающее количество баллов во время устного собеседования (до 10 баллов).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Горбачев, В.В. Концепции современного естествознания. /В.В. Горбачев, В.М. Безденежных. – М.: Изд-во: Экономистъ, 2006. - 446 с.
2. Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания: Учеб. / Т.Я. Дубнищева. - 9-е изд, испр. и доп. – М.: Изд-во «Академия», 2008. – 608с.
3. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания. / А.П. Садохин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 447 с.

б) дополнительная учебная литература:

1. Грушевицкая Т. Г. Концепции современного естествознания: учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 480 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210672> (ЭБС «Электронная библиотека ONLINE»).
2. Горин, Ю. В. Концепции современного естествознания: учебно-практическое пособие / Ю. В. Горин, Б. Л. Свистунов, С. И. Алексеев. – М.: Евразийский открытый институт, 2010. – 240 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90957>. (ЭБС УБ).
3. Дубнищева, Т. Я. Концепции современного естествознания для социально-экономических направлений: учеб. пособие / Т. Я. Дубнищева. – 2012. – 607 с.
4. Карпенков С. Х. Концепции современного естествознания: учебник. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 624 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=229405 (ЭБС «Электронная библиотека ONLINE»).
5. Концепции современного естествознания: Учеб. /Под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. – М.: ЮНИТИ, 2009. – 319 с.
6. Рузавин, Г.И. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. . - 304 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Дробчик, Т. Ю. Концепции современного естествознания: полнофункциональный УМК по дисциплине для всех специальностей вуза [Электронный документ] /Т. Ю. Дробчик, Б.П. Невзоров. – Кемерово: Кемеровский госуниверситет, 2010. Размещен в депозитарии КемГУ (<http://www.kemsu.ru>).
<http://www.otr-online.ru/programmi/programmparts> Российское общественное телевидение. Большая наука.
<http://univertv.ru/video/matematika/> Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах.
<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> EqWorld – мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. Электронная библиотека содержит DjVu- и PDF-файлы учебников, учебных пособий, сборников задач и упражнений, конспектов лекций, монографий, справочников и диссертаций по математике, механике и физике.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В результате освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» выпускник по направлению подготовки ««Фундаментальная информатика и информационные технологии»» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен овладеть общепрофессиональной компетенцией ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- специфику гуманитарного и естественнонаучного компонентов культуры, ее связей с особенностями мышления;
- представления о ключевых особенностях стратегий естественнонаучного мышления;
- сущность трансдисциплинарных идей и важнейших естественнонаучных концепций,

определяющих облик современного естествознания;

- проблемы экологии и общества в их связи с основными концепциями естествознания. уметь:

- формировать представления о естественнонаучной картине мира (ЕНКМ) как глобальной модели природы, отражающей целостность и многообразие естественного мира.

владеть:

- пониманием специфики гуманитарного и естественнонаучного типов познавательной деятельности, необходимости их глубокого внутреннего согласования, интеграции на основе целостного взгляда на окружающий мир;

- ясным представлением о современной физической картине мира как системе фундаментальных знаний об основаниях целостности и многообразия природы, которые определяют облик всего современного естествознания;

- осознанием современных глобальных экологических проблем в их связи с основными законами естествознания;

- общекультурным статусом через ознакомление с естественнонаучной культурой и уровня эрудиции в области современного естествознания.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Концепции современного естествознания» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем дисциплины, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- выполнение заданий контрольной работы;

- самоподготовка по вопросам;

- подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине.

Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы - это та главная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением заданий контрольной работы, является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

В процессе самостоятельной работы студент может пользоваться электронным материалом по дисциплине «Концепции современного естествознания. Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса самостоятельной учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками, считается успешно освоившим учебную дисциплину.

Для успешного овладения содержанием дисциплины необходимо выполнять следующие требования: 1) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения; 2) все рассматриваемые на практических занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе; 3) обязательно выполнять все задания контрольной работы; 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в

первую очередь, самому студенту. При освоении тезауруса дисциплины необходимо тщательно прочитать методические указания, приведенные ниже и выполнить ряд тестовых заданий для полного закрепления изученного материала.

Подготовка к лекциям и практическим занятиям:

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы дисциплины, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

При изучении вопросов, содержащихся в вводной части программы, особое внимание следует уделить пониманию науки как особого компонента духовной культуры, проблеме классификации наук, места естествознания в системе научного познания, особенностям эмпирического и теоретического уровней естественнонаучного познания. Современная наука - это сложная и многообразная система отдельных научных дисциплин. В этой системе можно выделить две следующие основные сферы: фундаментальные науки и прикладные науки. В структуре естественнонаучного познания четко выделяются два уровня познавательной деятельности. Первый - это эмпирический уровень, к которому относятся приемы, методы и формы познания, связанные с непосредственным отражением объекта, практическим взаимодействием с ним человека. На этом уровне происходит накопление, фиксация, группировка и обобщение исходного материала для построения опосредованного, теоретического знания.

Второй уровень - теоретический. К нему относятся все те виды и методы познавательной деятельности и способы организации знания, которые характеризуются той или иной степенью опосредованности и обеспечивают создание, построение и разработку научной теории как логически организованного знания об объективных законах, общих связях и отношениях предметных областей данной науки. Теория - это высшая форма познания.

В истории естествознания четко выделяются эволюционные и революционные периоды развития. Революции в естествознании связаны с изменениями способов познания, т.е. целостной системы средств научно-исследовательской деятельности, призванной воспроизводить содержание, сущность, качественное своеобразие целостного "среза" объективной реальности; основание этой системы выступают принципы фундаментальной теории в единстве с методологическими установками познания в данной науке (или группе наук). Этап научной революции сменяется периодом эволюционного развития науки. На эволюционном этапе своего развития наука опирается на сложившийся в ходе научной революции новый способ познания (парадигму, фундаментальную теорию), основания которого принимаются учеными уже без существенной критики, как новый, мощный и действенный инструмент познания.

В древнегреческой культуре в V в. до н.э. формируется идея о необходимости получения доказательного, обоснованного и систематического знания о мире, послужившая исходной основой для превращения донаучного познания природы в научное. В античной культуре происходит формирование первой научной картины мира, концентрированно воплощенной в механике, физике и космологии Аристотеля и геоцентрической системе Птолемея. В Средние века стихийно-эмпирическое познание природы во многом, хотя и не полностью, превращается в придаток теологии и схоластики (астрология, алхимия и др.). Вместе с тем средневековье характеризуется и продолжением накопления эмпирических фактов и обобщений, технического опыта и мастерства.

В XVIII в. естествознание вступает в эпоху эволюционного развития. В первой

половине ХУШ в. происходило утверждение классической механики в качестве господствующей теории в системе естествознания. Оно осуществлялось по двум главным направлениям. Первое связано с обоснованием принципов теории и совершенствованием ее математического аппарата (разработка аналитического аппарата механики в трудах Л. Эйлера, Ж. Даламбера, Д. Бернулли, Ж. Лагранжа и др.). Второе - с утверждением системы методологических установок классической механики, которое в первой половине ХУШ в. осуществлялось прежде всего в борьбе ньютонианства с картезианством (учением Р. Декарта). На базе методологических установок классической физики и классической астрономии складывалась вторая научная картина мира.

Коротко охарактеризуем методологические установки классической физики. К ним следует отнести следующие методологические представления:

- ☐ признание объективного существования физического мира;
- ☐ "абстрактный образ свободных объектов", предметоцентрическое видение мира, каждый предмет рассматривается в отрыве от его системных связей;
- ☐ атомистическая концепция: мир состоит из атомов - мельчайших неделимых частиц; на этой основе формируется атомно-молекулярное учение в физике и химии;
- ☐ лапласовский детерминизм (отрицание объективного существования случайности и вытекающие из него представления о абсолютных прогностических возможностях науки);
- ☐ признание исчерпывающей познаваемости мира;
- ☐ основа и критерий познания - эксперимент, исследователь свободен в выборе условий эксперимента;
- ☐ в процессе исследования объект не зависит от условий познания, воздействие субъекта на объект всегда можно учесть, внести на него поправку;
- ☐ постулат возможности обособления элементов физического мира: все свойства объекта могут экспериментально определяться одновременно;
- ☐ в принципе возможно получение абсолютно объективного знания, не содержащего ссылок на условия познания;
- ☐ критерий объективности - отсутствие ссылок на субъект познания, однозначное применение понятий, наглядное моделирование и др.;
- ☐ физические законы должны быть сформулированы на языке математики (программа Галилея);
- ☐ уверенность в том, что структура познавательной деятельности универсальна и качественных изменений не претерпевает, классический механический способ описания вечен и неизменен; и др.

Методологические установки классической астрономии:

- ☐ признание объективного существования мира астрономических объектов (космических тел, их систем и Вселенной в целом);
- ☐ Вселенная - единственна, вечная во времени, бесконечна и безгранична в пространстве;
- ☐ Мир, Вселенная представляет собой механическую систему множества миров, подобных нашей солнечной системе;
- ☐ Вселенная стационарна; мир космических образований (в том числе и Вселенная в целом) обладает неизменной структурой, изучение которой и является главной задачей астрономии;
- ☐ Вселенная в целом и в отдельных частях макроскопична, однородна и изотропна;
- ☐ Вселенная развивается, ее развитие носит характер постепенного количественного эволюционирования и осуществляется так, что не нарушает ее структурную организацию;
- ☐ Факторы, вызывающие изменения космических тел, сами исторически не изменяются;
- ☐ Основное направление эволюции - сгущение и конденсация межзвездного газа, агрегация космического вещества;

☐ В ходе описания структур Вселенной ее историческим развитием можно пренебречь, и как следствие - противопоставление космогонических и частных астрономических проблем;

☐ Признание познаваемости мира астрономических объектов;

☐ Основа познания - наблюдение в оптическом диапазоне;

☐ В астрономии нет свободы выбора условий наблюдения, но при этом исходили из того, что влияние условий познания можно свести к нулю, введя соответствующие поправки в окончательном результате исследования;

☐ Обобщение эмпирического материала осуществляется средствами классической механики;

☐ Структура познавательной деятельности в астрономии вечна и неизменна; и др.

Развитие биологического познания с эпохи античности до середины ХУШ в. было периодом накопления общих предпосылок для перехода на уровень систематизированного научно-исследовательского процесса, превращения биологии в науку. Важнейшим событием в истории биологии ХIХ в. является создание Ч. Дарвином теории эволюции органического мира. Эта теория позволила представить прогрессивное развитие органических форм как процесс приспособления биологических организмов к изменяющимся условиям среды под влиянием естественного отбора. Селекционная теория явилась важнейшей вехой в историческом развитии биологического познания, революционным преобразованием биологии, а имя Дарвина по достоинству заняло свое место в плеяде великих преобразователей естествознания. В основу своей теории Дарвин положил следующие принципы:

☐ принцип наследственности и изменчивости;

☐ принцип борьбы за существование;

☐ принцип естественного отбора.

В ХIХ в. сложились методологические установки классической биологии.

В их основе признание объективного, независящего от сознания и воли человека, существования органических форм. В биологии гораздо дольше, чем в других отраслях естествознания, сосуществовали объективно-идеалистическая и материалистическая трактовки природы объекта. По мере развития биологии стихийная материалистическая ориентация ученых становилась все более весомой. В ХIХ в. укреплялось представление о том, что мир органических форм, мир живого образовался естественным образом, порожден материальной природой без прямого либо косвенного вмешательства потусторонних сил.

Методологические установки классической биологии не позволяли выразить тождество противоположных сторон целостного системного объекта. В результате, всеобщие характеристики системной организации воспроизводились в двух противоположных методологических регулятивах: редукционизм и целостный подход; механистический детерминизм и телеология; противопоставление структурно-инвариантного и генетико-исторического подходов. Кроме того, классической биологии свойственна ориентация на неизменность факторов эволюции.

И, наконец, классическая биология исходила из того, что структура познавательной деятельности в биологии неизменна, методологические установки биологического познания исторически не развиваются.

Рубеж ХIХ-XX вв. ознаменовался новой революцией в естествознании, результатом которой явилось создание неклассического естествознания, новой (третьей по счету) научной картины мира и новых систем методологических установок познания. Содержанием революции в физике явилось создание двух относительно самостоятельных способов описания физических процессов - релятивистского и квантового.

При чтении литературы следует обратить внимание на содержание таких фундаментальных понятий как "событие", "инерциальная система отсчета", "относительность", "одновременность событий", "интервал времени", "длина", "пространственно-временной интервал", а также таких фундаментальных понятий как электромагнитное и гравитационное поля, метрика пространства-времени, "кривизна пространства", риманов характер пространственно-временного континуума, единство

инерции, гравитации и метрики пространства-времени. Кроме того, следует обратить внимание на содержание исходных постулатов специальной теории относительности - принципа относительности и принципа постоянства скорости света; и исходных постулатов общей теории относительности - общего принципа относительности и принципа эквивалентности.

Кардинальные изменения в системе методологических установок релятивистской физики (по сравнению с классической) связаны с выявлением зависимости описания поведения физических объектов от условий познания (учет состояния движения систем отсчета при признании постоянства скорости света в вакууме). Произошло изменение гносеологической позиции субъекта и объекта - появилась необходимость указания на ту систему отсчета, с позиций которой описывается исследуемая физическая область.

Формирование квантового способа описания также начинается в 80-х гг. XIX в. исследованием закономерностей интенсивности излучения абсолютно черного тела (как функции частоты колебаний и температуры) и систематизацией эмпирических исследований спектров. При подготовке материалов этой темы можно использовать, кроме той литературы, которая указана нами, разделы и главы любого учебника по общей физике, в которых излагается содержание квантовой механики. При подготовке рекомендуется обратить внимание на содержание постулатов квантовой механики, таких ее методологических принципов как принцип соответствия и принцип дополнительности, на специфику квантово-механического описания физической реальности, на содержание таких фундаментальных понятий квантовой физики как "волна", "частица", "физическая реальность", на роль измерительных процедур в квантово-механическом исследовании и др.

Создание квантовой механики привело к еще более значительному пересмотру методологических принципов классической физики, чем тот, который имел место после сознания специальной и общей теорий относительности. Основные направления, по которым произошло размежевание методологических принципов классической и квантовой физики: введение нового класса принципиально статистических закономерностей; невозможность провести резкую границу между объектом и прибором и введение принципа дополнительности; невозможность одновременного определения всех свойств микрообъекта (принцип неопределенности); ненаглядный характер теоретических моделей, неоднозначность употребления понятий, необходимость указывать на условия познания и др.

Формирование релятивистского и квантового способов описания повлекло за собой и глубинные революционные изменения в системе астрономического познания XX в. Основные направления, по которым произошло размежевание методологических установок современной, неклассической астрономии XX в. и классической астрономии следующие.

Во-первых, отказ от признания неизменности структуры космических образований и подчеркивание фундаментальной роли структурной эволюции Вселенной (выделение микро-, макро- и мегамиров; представление о детерминации структуры Вселенной ее историей и, как следствие, - доминирующая роль космогонического аспекта в системе астрономического знания; выдвижение идеи о наличии дезинтегрирующих, взрывных процессов в эволюции космических тел; и др.).

Во-вторых, изменение пространственно-временных представлений (идея относительности топологической структуры пространства-времени) и др.).

В-третьих, отказ от идеи единственности Вселенной.

В-четвертых, изменение представлений об эмпирическом и теоретическом базисах астрономического познания, явное введение представления о необходимости учета "условий познания" и периодической смены астрономических способов описания.

Современная релятивистская космология обладает мощным теоретическим аппаратом для построения моделей, воспроизводящих эволюцию нашей Вселенной, начиная с долей секунды вплоть до настоящего времени. Знания об эволюции Вселенной - от образования элементарных частиц до образования звезд, галактик, планетных систем - постепенно выстраиваются в достаточно стройную и непротиворечивую картину.

Во второй половине XX в. поистине радикальные преобразования произошли в молекулярной биологии. Основные направления изменения методологических установок

биологического познания в XX в. следующие:

Во-первых, формируется качественно новое представление объекта познания - полисистемное видение биологического мира, отказ от моноцентризма и организмоцентризма в пользу полицентризма и популяционного стиля мышления.

Во-вторых, складывается качественно новая гносеологическая ситуация, требующая явного указания на условия познания, на особенности субъект-объектных отношений.

В-третьих, установление диалектического единства ранее противопоставлявшихся друг другу подходов (единство описательно-классифицирующего и объяснительно-номотетического; операций расчленения, редукции с процессами интегрирующего воспроизводства целостности; структурного и исторического подходов; функционально-целевого и статистически-вероятностного и др.).

В-четвертых, углубление единства эмпирических исследований с процессом интенсивной теоретизации биологического знания, включающим его формализацию, математизацию, аксиоматизацию, методологизацию и др.

Современная биология стоит, по-видимому, на пороге понимания молекулярных основ сущности живого что позволит революционизировать медицину, сельское хозяйство, сам образ жизни человека. Качественно новые подходы наметились в решении двух важнейших мировоззренческих проблем - проблеме происхождения жизни и проблеме происхождения человека (антропосоциогенеза).

Мировоззренческая нацеленность биологии реализуется в двух направлениях:

1) на человека, на выявление взаимосвязей биологического и социального в человеке; способов функционирования биологического в социальном. Все в большей степени человек становится исходной "точкой отсчета" биологической науки, от него, для него и на него будет непосредственно ориентироваться познание живого.

2) на мир, на выявление закономерностей включенности живого в эволюцию Вселенной, перспектив биологического мира в развитии мира космического. Это направление раскрывается, прежде всего, через взаимосвязь биологических и астрономических наук.

К разделу "Самоорганизация в живой и неживой природе"

Одно из новейших интегративных направлений в современном естествознании - синергетика, теория самоорганизации. Коротко и упрощенно суть этой теории в следующем. Вселенная представляет из себя множество систем. И лишь некоторые из них могут трактоваться как замкнутые системы, как механизмы. Во Вселенной таких "закрытых" систем меньшинство. Подавляющее большинство реальных систем открытые - это значит, что они обмениваются энергией, веществом и информацией с окружающей средой. К такого рода системам относятся, прежде всего, биологические и социальные системы. Но если большинство систем Вселенной носят открытый характер, то это значит, что во Вселенной доминируют не стабильность и равновесие, а неустойчивость и неравновесность. В открытых системах существуют флуктуационные процессы. Иногда флуктуация может стать настолько сильной (например, если существует положительная обратная связь), что существовавшая прежде организация не выдерживает и разрушается. В этот переломный момент (точка бифуркации) принципиально невозможно сказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более высокий уровень упорядоченности и организации (фазовые переходы и диссипативные структуры - лазерные пучки, неустойчивости плазмы, явления флаттера, химические волны, структуры в жидкостях и др.). Другими словами, в состояниях, далеких от равновесия, очень слабые возмущения могут усиливаться до гигантских волн, разрушающих сложившуюся структуру и способствующих радикальному качественному изменению этой структуры

Главная идея синергетики - это идея о возможности спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации.

На рубеже XXI в. естествознание, по-видимому, вступает в новую историческую фазу своего развития - на уровень постнеклассической науки.

Для постнеклассической науки характерно выдвижение на первый план междисциплинарных, комплексных и проблемно-ориентировочных форм исследовательской деятельности. Все чаще в определении познавательных целей науки начинают играть

решающую роль не внутринаучные цели, а цели экономического и социально-политического характера. Объектами современных междисциплинарных исследований все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием. Становление постнеклассической науки приводит к изменению методологических установок естественнонаучного познания:

- формируются особые способы описания и предсказания возможных состояний развивающегося объекта - построение сценариев возможных линий развития системы (в том числе и в точках бифуркации):

- идеал построения теории как аксиоматическо-дедуктивной системы все чаще сочетается с созданием конкурирующих теоретических описаний, основанных на методах аппроксимации, компьютерных программах и т.д.

- в естествознании все чаще применяются методы исторической реконструкции объекта, сложившиеся в гуманитарном знании;

- по отношению к развивающимся объектам изменяется и стратегия экспериментального исследования: результаты экспериментов с объектом, находящимся на разных этапах развития, могут быть согласованы только с учетом вероятностных линий эволюции системы; особенно это относится к системам, существующим лишь в одном экземпляре - они требуют и особой стратегии экспериментального исследования, поскольку нет возможности воспроизводить первоначальные состояния такого объекта;

- нет свободы выбора эксперимента с системами, в которые непосредственно включен человек;

- изменяются представления классического и неклассического естествознания о ценностно нейтральном характере научного исследования - современные способы описания объектов (особенно таких, в которые непосредственно включен сам человек) не только допускают, но даже предполагают введение аксиологических факторов в содержание и структуру способа описания (этика науки, социальная экспертиза программ и др.).

Есть все основания считать, что по мере дальнейшего развития науки все эти современные особенности естественнонаучного познания будут проявлять себя в еще более контрастных и очевидных формах.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Предусмотрено использование технических средств контроля – контрольно-обучающей программы на «выходе» каждого модуля оценивает персональные учебные достижения студентов (компьютерное тестирование).

Контрольно-тестирующая программа «Тест-2000»;

Контрольно-обучающая программа «My test»;

Комплект слайдов-презентаций для лекций и практических занятий;

Комплект учебных фильмов по тематике учебной дисциплины.

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);

- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»);

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются следующие мультимедийные средства: компьютер, проектор, иллюстративный материал к лекциям (презентации в программе Power Point).

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Каждая лекция сопровождается презентацией, содержащей краткий теоретический материал и иллюстративный материал. Каждая презентация построена по следующему шаблону: название лекционного занятия, цель и задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции (при необходимости), теоретический материал (разбит на две части с учетом перемены), в конце приведены итоги лекционного занятия, обозначена тема следующей лекции, а также вопросы и задания для самостоятельного изучения. Презентации по лекционному курсу разбиты по темам, по отдельно взятой теме может быть несколько лекций.

Названия и перечень учебных и документальных фильмов, имеющихся в фильмотеке кафедры.

- 1.1 Апокалипсис Земли.
- 1.2 Адские Планеты.
- 1.3 Апокалипсис Каменного Века.
- 1.4 Атлантида.
- 1.5 Атака Астероида.
- 1.6. Бермудский Треугольник.
- 1.7. Большой Взрыв.
- 1.8. В Недрах Земли.
2. Механика.
- 2.1. Принцип Гюйгенса.
- 2.2. Фаза колебаний.
- 2.3. Движение под действием силы тяжести.
- 2.4. Дисперсия и рассеяние света.
- 2.5. Дифракция света.
- 2.6. Опыт Кавендиша.
- 2.7. Нелинейная оптика.
- 2.8. Давление света.
- 2.9. Люминесценция.
- 2.10 ИК-излучение.
- 2.11 Полное внутреннее отражение.
3. Термодинамика. Оптика.
- 3.1 Дросселирование паров и газов.
- 3.2 Три состояния вещества.
- 3.3 Деформация кристаллов.
- 3.4 Энтропия.
4. Ядерная физика.
- 4.1 Столкновение частиц.
- 4.2 История открытия законов фотоэффекта.
- 4.3 Взаимодействие элементарных частиц.
- 4.4 Дефект масс.
- 4.5 Испускание и поглощение света атомами.
- 4.6 Ядерные реакции.
5. Биология.
- 5.1. Путь эволюции.
- 5.2 Медвежья эпопея.
- 5.3 Сухопутные киты.

- 5.4 Вредители леса.
- 5.5 Движение растений.
- 5.6 Жизнь клетки.
- 5.7. Основы биомеханики.
- 5.8 Риккетсии.
- 5.9. Эмбриональное развитие птиц.
- 5.10. Регуляция биологических процессов.
- 5.11. Наследственность и среда.
- 5.12 Основные законы наследственности.
- 5.13 Хромосомная теория наследственности.
- 5.14 Хромосомы и индивидуальное развитие организма.
- 6. Геология Биология. Антропогенез.
- 6.1 История Земли. Формирование нашего мира. Неугомонная Земля.
- 6.2 История Земли. Формирование нашего мира. Рождение планеты.
- 6.3 История Земли. Формирование нашего мира. Столкновение континентов.
- 6.4 История Земли. Формирование нашего мира. Живая планета.
- 6.5 Человеческая раса.
- 6.6. Загадка ДНК – поиски Адама.
- 6.7. Невидимый мир.
- 7. Химия.
- 7.1 Взаимодействие кислорода с водородом.
- 7.2 Запал Кибальчища.
- 7.3 Восстановление перманганата калия.
- 7.4 Благородные газы.
- 7.5. Энергетика химических процессов.
- 7.6. Адсорбция.
- 7.7 Горение магния в парах воды.
- 7.8 Комплексные соединения.
- 7.9 Коррозия металлов.
- 7.10 Окислительно-восстановительные реакции.
- 7.11 Скорость химических реакций.
- 7.12 Химия продвки ванн.
- 7.13 Химическая промышленность и охрана среды.
- 7.14 Сушка.
- 8 Контроль состояния окружающей среды.
- 9 Охрана окружающей среды.
- 10.Новый большой взрыв.
- 11. Сто величайших открытий в генетике.
- 12. Сто величайших открытий в физике.
- 13. Сто величайших открытий в химии.
- 14. Сто величайших открытий в биологии.

12 Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и

состояния здоровья, в частности, применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей:

- для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом,
- для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный,
- для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности.

При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания.

При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИФ КемГУ. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

12.2 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» рабочей программой при реализации компетентностного подхода предусматриваются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Содержание образования: модульное наполнение предусматривает 3 модуля: «Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира», «Структурные уровни, системная организация материи и панорама современного естествознания», «Биосфера и человек».

При проведении практических занятий используется организационная форма «кейс-метод», включающая такие этапы, как:

- 1) подготовка к занятию студента (разработка ЛСС, подготовка сообщений по тематике занятия, работа со слайдами- презентациями лекций, просмотр фильмов) в составе мини групп;
- 2) организационная часть – выдача задания;
- 3) индивидуальная самостоятельная работа студентов с заданиями, получение дополнительной информации; проверка усвоения теоретического материала по теме в процессе устного сообщения;
- 4) работа студентов в мини группах; коллективная работа студентов;
- 5) оформление студентами итогов работы;
- 6) подведение итогов преподавателем.

При чтении лекций предусмотрено мультимедийное сопровождение (презентации)

лекций, просмотр фрагментов учебных фильмов, оказание помощи студентам по формированию учебных действий в оформлении конспекта «бортовой журнал».

Составитель: Щербакова Н.А., к.п.н., доц. каф. ЭНиИТ