

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
ОТДЕЛЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ
кафедра политико-правовых дисциплин и социальных коммуникаций

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры Политико-
правовых дисциплин и социальных
коммуникаций

Протокол №9 от «24» июня 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.04 КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
направленность (профиль)
«Прикладная информатика в экономике»
квалификация
бакалавр
очно-заочная форма обучения

Год набора – 2019

Москва, 2019г.

Автор–составитель: к.б.н.
доцент кафедры Политико-правовых дисциплин и
социальных коммуникаций

Пегасов В.А.

Заведующий кафедрой
Политико-правовых дисциплин и социальных коммуникаций

Казанчев Ю.Д.

СОДЕРЖАНИЕ

1. <u>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы</u>	4
2. <u>Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО</u>	6
3. <u>Содержание и структура дисциплины</u>	6
4. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине</u>	10
4.1. <u>Формы и методы текущего контроля успеваемости</u>	10
4.2. <u>Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся</u>	11
4.3. <u>Оценочные средства для промежуточной аттестации</u>	12
4.4. <u>Методические материалы</u>	16
5. <u>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)</u>	18
5.1. <u>Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала</u>	18
5.2. <u>Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов</u>	18
5.3. <u>Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине</u>	21
6. <u>Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</u>	22
6.1. <u>Основная литература</u>	22
6.2. <u>Дополнительная литература</u>	22
6.3. <u>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы</u>	19
6.4. <u>Нормативные правовые документы</u>	22
6.5. <u>Интернет-ресурсы</u> :	22
6.6. <u>Иные источники</u>	22
7. <u>Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы</u>	23

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Концепции современного естествознания» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1	Способность определить основные категории нормативно-правовых документов и стандартов
		ОПК-1.2	Способность применить выбранные данные из НПА и стандартов в решении прикладных задач в области ИКТ
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС-1.1	Способность использовать знания в естествознании для адаптирования презентаций информационных систем по отраслям применения (промышленность, медицина, сельское хозяйство).
		УК ОС-1.2	Способность применять системный подход для анализа информационных систем и оптимизации презентаций.
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПК-23.1	Способность владеть методами решения задач с помощью аппарата математического анализа
		ПК-23.2	Способность применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа;

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
-определение и поиск известных нормативно-правовых документов, отечественных и международных стандартов, их применением для решения прикладных задач в области ИКТ.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	на уровне знаний: методы математического анализа и алгебры, применяемые при моделировании управленческих процессов
		на уровне умений: применять математические методы в профессиональной деятельности
		на уровне навыков: минимальные навыки применения математического аппарата в профессиональной деятельности
	УК ОС-1.1 УК ОС-1.2	на уровне знаний: знать основные парадигмы микро-, макро- и мегамира
		на уровне умений: пользоваться поисковыми информационными системами в фундаментальных вопросах естествознания в т о м числе и информатики
		на уровне навыков: обладать навыками системного подхода при проектировании и использовании информационных систем
-научно-исследовательская; производственно-технологическая.	ПК-23.1 ПК-23.2	на уровне знаний: знать теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИС; организацию проектирования ИС, оценку качественных и количественных характеристик разработанной ИС. на уровне умений: применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа; на уровне навыков: инавыки построения программных продуктов для реализации типовых процедур обработки экономической информации, используя метод системного анализа;

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 3 ЗЕ (108/81 ч).

Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу – 16/12 часа (в т.ч. лекц.-8 ч., практ.-8 ч.); на самостоятельную работу обучающихся – 56/48 часов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина ФТД.04 «Концепции современного естествознания» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина опирается на объём знаний школьного курса в области физики, химии, биологии, экологии и географии;

Форма промежуточной аттестации – экзамен

3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемо сти *, промежут очной аттестаци и
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	Л Р	ПЗ	КСР		
Раздел 1.	Естественно-научная картина мира	9	1		1		7	Д, О
Раздел 2.	Относительность пространства- времени и гравитация.	9	1		1		7	Д, О
Раздел 3.	Космологическая эволюция.	9	1		1		7	Д, О
Раздел 4.	Квантовая механика и принцип неопределенности.	9	1		1		7	Д, О, Т
Раздел 5.	Термодинамика и необратимость процессов.	9	1		1		7	Д, О
Раздел 6.	Уровни биологических структур и организация живых систем.	9	1		1		7	Д, О
Раздел 7.	Биологическая эволюция.	9	1		1		7	Д, О

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемо сти*, промежут очной аттестаци и
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	Л Р	ПЗ	КСР		
Раздел 8.	Научно-технический прогресс, проблемы человечества и пути их решения.	9	1		1		7	Д, О, Т
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Всего академ./астроном.часов:		108/81	8/6		8/6		56/48	36/27

Примечание: * – формы текущего контроля успеваемости: доклад(ы) (Д), опрос (О), тест (Т).

Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
Раздел 1.	Естественнонаучная картина мира.	Метафизика античности и натурфилософия. Первичная систематизация наук о природе. Научные открытия в эпоху Возрождения и формирование естественнонаучной механистической картины мира. Полевая форма материи и усложнение картины мира. Микромир, Макро- и Мегамир. Теория относительности и квантовая теория. Системный подход и самоорганизация как основа для понимания единства естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. Эволюция и Вселенная. Характеристика эмпирической стадии научного исследования. Наблюдения – первичный источник информации. Особенности экспериментальной стадии. Измерение – как дополнительный инструмент любого научного исследования. Теоретическая стадия. Гипотеза, факты. Преемственность теорий. Научные парадигмы.
Раздел 2.	Относительность пространства-времени и гравитация.	Галилей, Ньютон и принцип относительности. Инерциальные системы отсчета. Абсолютная константа скорости света. Преобразования Галилея и Лоренца для инерциальных систем. Связь пространства и времени в СТО А.Эйнштейна. Понятие «мировые линии». Экспериментальные подтверждения СТО. Гипотеза сверхотносительности. Особенности гравитационного поля. Эквивалентность инертной и тяготеющей масс. Понятие кривизны пространства-времени. Евклидова и неевклидовы геометрии. Понятие геодезической линии в трехмерном пространстве и четырехмерном

		<p>пространстве-времени. Почему мы живем именно в четырехмерном пространстве-времени?</p> <p>Гравитационное красное смещение. Взаимосвязь пространства-времени и материи. Антигравитация.</p> <p>Измерение расстояний до звезд и других объектов во Вселенной. Световой год, астрономическая единица, парсек. Определение абсолютной и относительной яркости, химического состава, температуры и массы звезд. Зависимость эволюции звезды от массы и химического состава. Желтые звезды, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры. Восемь состояний вещества во Вселенной.</p>
Раздел 3.	Космологическая эволюция.	<p>Разбегание галактик. Нестационарность, изотропность и однородность Вселенной. Пространственные (открытая и замкнутая) модели Вселенной. Первоначальное состояние Вселенной. Понятие сингулярности. Большой Взрыв. Вещество и антивещество. Реликтовое излучение.</p> <p>Соотношение плотности вещества и плотности энергии. Критическая плотность и направление эволюции Вселенной. Современные (XXI век) астрофизические исследования о разбегании галактик с ускорением и появление теории безусловно расширяющейся Вселенной. Соотношение между массой-энергией реликтового излучения, вещества, темной материей и темной энергией по мере расширения Вселенной. Физический вакуум и антигравитация. Последовательность появления четырех типов физических взаимодействий (полей). Микро и макроэволюция.</p>
Раздел 4.	Квантовая механика и принцип неопределенности.	<p>Классическая механика и детерминизм. Три определения понятия «вероятность». Вероятностный характер предсказаний квантовой механики. Сопряженные величины в микромире. Точность определения этих величин. Принцип неопределенности. Индетерминизм и статистические законы.</p>
Раздел 5.	Неравновесная термодинамика	<p>Закон сохранения импульса, момента импульса, закон сохранения полной энергии. Симметрия и связь законов сохранения со свойствами пространства-времени (однородность и изотропность). Типы симметрии в неживой и живой природе.</p> <p>Термодинамика – наука о превращении энергии. Понятие «система» и «процесс». Состояние системы и параметры ее характеризующие (температура, внутренняя энергия, теплота, работа). Температура. физическая сущность температуры и принципы ее измерения. Физическая шкала температур. Абсолютный ноль. Сверхпроводимость и сверхтекучесть. Взаимосвязь теплоты и работы. Термодинамический процесс. Первый закон</p>

		<p>термодинамики. Связь между законами сохранения энергии и вещества.</p> <p>Процессы, ведущие к выравниванию температур. Второй закон термодинамики. Понятие «энтропия» и необратимость времени. Термодинамическое равновесие. Закрытые и открытые системы. Статистическая механика. Обратимые и необратимые процессы, характеризующие состояние системы. Экзотермические и эндотермические химические процессы. Энтальпия. Скорость химических реакций. Реакции горения.</p> <p>Элементарный беспорядок. Появление нерегулярностей в различных термодинамических процессах. Фазовые переходы и суперпозиция состояний. Нестационарность простых механических систем. Энтропия в открытых системах и нелинейность термодинамических процессов.</p> <p>Кооперативные процессы в открытых системах. Синергетика. Самоорганизация в физических, химических и биологических системах. Необходимые условия для самоорганизации систем. Теория катастроф и эволюция систем. Цепная реакция и самоорганизованная критичность. Бифуркации. Прогнозирование состояния критичностей в зависимости от шумов мерцания.</p>
Раздел 6.	Уровни биологических структур и организация живых систем.	<p>Клеточный уровень организации. Основные классы клеточных химических веществ и их структура. Сложная пространственная структура белковых веществ. Элементарный состав белков. Функции белковых веществ. Оптическая активность органических молекул. Изучение химического состава ядра эвкариотов и открытие нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Безъядерные клетки и вирусы. Пространственная структура нуклеиновых кислот. Последовательность нуклеотидов в ДНК и РНК. Комплементарность пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Гены как участки молекулы ДНК. Кодоны (триплеты). Генетический код. Хромосомы. Геном. Генотип. Механизмы изменчивости (мутации и рекомбинации). Клонирование. Онтогенетический (организменный) уровень. Клеточная дифференциация и симбиоз. Автотрофы и гетеротрофы.</p> <p>Популяционный уровень как генетически неоднородная совокупность. Биоценоз (сообщество). Биогеоценоз (экосистема). Биосфера как совокупность биоценозов.</p>
Раздел 7.	Биологическая эволюция.	<p>Наследственность и изменчивость как неотъемлемые свойства живого. Индивидуальная и неопределенная изменчивость. Принцип естественного отбора. Внутривидовая и межвидовая борьба за существование. Конкуренция и сотрудничество.</p>

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

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Концепции современного естествознания» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Раздел 1	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 2	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 3	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Раздел 4	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 5	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 6	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 7	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут
Раздел 8	Доклады с презентацией, опрос на практическом занятии, диспут

4.1.2. Экзамен проводится в форме устного ответа на билеты (по 2 вопроса в билете).

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лекции, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется при опросе на практических занятиях, докладах с презентацией.

Вопросы для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Раздел 1. Естественнаучная картина мира.

1. Краткая история естествознания
2. Представления о пространстве, времени, материи и движении с точки зрения классической физики
3. Механистическая картина мира
4. Научный метод познания

Раздел 2. Относительность пространства-времени и гравитация.

1. Принцип относительности Галилея-Ньютона и инерциальные системы отсчета
2. Предпосылки к появлению специальной теории относительности А.Эйнштейна. Относительность времени.
3. Кривизна пространства-времени. Примеры отрицательной и положительной кривизны.
4. Отличие силы притяжения от гравитационного поля. Антигравитация.
5. Неопределённости в общей теории относительности
6. Связь между массой, пространством и временем

Раздел 3. Космологическая эволюция.

1. Нестационарность Вселенной и ОТО.
2. Измерение расстояний во Вселенной.
3. Большой взрыв и горячая Вселенная.
4. Четыре типа взаимодействий. Единая теория поля.
5. Микро, - макро, и мега структура Вселенной.
6. Из чего состоят звезды и межзвездное пространство.
7. Характеристики звезд и их эволюция.
8. Черные дыры. Фантастика и реальность.
9. Темная материя и темная энергия – что это?

Раздел 4. Квантовая механика и принцип неопределенности.

1. Атомная и субатомная структура микромира.
2. Реальные и виртуальные частицы материи. Их свойства.

3. Понятие кванта. Вероятностное описание движения субатомных частиц.
4. Принцип неопределенности и дополнительности.
5. Статистические законы. Закономерности и случайности.

Раздел 5. Неравновесная термодинамика.

1. Термодинамика и понятие системы.
2. Основные термодинамические параметры.
3. Абсолютный ноль. Сверхпроводимость и сверхтекучесть.
4. Термодинамические законы.
5. Термодинамическое равновесие, энтропия и время.
6. Хаос и порядок. Самоорганизация и синергетика.
7. Неравновесность и эволюция систем.
8. Негэнтропия и информация.

Раздел 6. Уровни биологических структур и организация живых систем.

1. Элементные и молекулярные основы белков и нуклеиновых кислот.
2. Представители внеклеточных и доорганизменных живых систем.
3. Онтогенез и филогенез.
4. Организменный и надорганизменные уровни живых систем.
5. Пищевые связи и уязвимость живых систем разного уровня организованности.

Раздел 7. Биологическая эволюция.

1. Теория эволюции живых организмов в представлении Ч.Дарвина и современные воззрения.
2. Систематика и таксономия живых организмов. Понятие вида живых организмов.
3. Микро и макроэволюция – основа синтетической теории эволюции. Неоднозначность биологического прогресса.
4. Направления борьбы за существование как разновидности естественного отбора.
5. Селекция, клонирование и трансгенез – инструменты получения новых форм живых организмов.
6. Динамические биологические системы и основные взаимодействия, определяющие эволюцию биоценозов.

Раздел 8. Научно-технический прогресс, проблемы человечества и пути их решения.

1. Научно-технический прогресс и проблемы человечества.
2. Глобальная геополитика и природные ресурсы.
3. Возможно ли гармоничное взаимодействие человека, техники и природы?
4. Прогноз на выживание человечества.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-1.1	Способность определить основные категории нормативно-правовых документов и стандартов

	экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2	Способность применить выбранные данные из НПА и стандартов в решении прикладных задач в области ИКТ
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС-1.1	Способность использовать знания в естествознании для адаптирования презентаций информационных систем по отраслям применения (промышленность, медицина, сельское хозяйство).
		УК ОС-1.2	Способность применять системный подход для анализа информационных систем и оптимизации презентаций.
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	ПК-23.1	Способность владеть методами решения задач с помощью аппарата математического анализа
		ПК-23.2	Способность применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа;

4.3.2. Типовые оценочные средства

Промежуточный контроль проводится в форме экзамена и предусматривает устный ответ на вопросы по билету.

Код и наименование этапа освоения компетенции	Результаты обучения	Оценочное средство
УК ОС-1.1 УК ОС 1.2 Способность использовать знания в естествознании для адаптирования презентаций информационных систем по отраслям применения (промышленность, медицина, сельское хозяйство). Способность применять системный подход для анализа информационных систем и оптимизации презентаций.	на уровне знаний: знать методологию естественнонаучного познания, принципы теоретического моделирования объектов в профессиональной деятельности и проводить презентацию в доступном и информативном виде	устный опрос
	на уровне умений: осуществлять поиск информации с использованием Различных информационно-поисковых систем, необходимой для успешного изучения дисциплины	устный опрос
	на уровне навыков: владеть навыками практического использования	устный опрос

	информационных технологий для решения и анализа отраслевых задач	
ОПК-1.1 Способность определить основные категории нормативно-правовых документов и стандартов	на уровне знаний: методы математического анализа и алгебры, применяемые при моделировании управленческих процессов	устный опрос
ОПК-1.2 Способность применить выбранные данные из НПА и стандартов в решении прикладных задач в области ИКТ	на уровне умений: применять математические методы в профессиональной деятельности	устный опрос
	на уровне навыков: минимальные навыки применения математического аппарата в профессиональной деятельности	устный опрос
ПК-23.1 Способность владеть методами решения задач с помощью аппарата математического анализа ПК-23.2 Способность применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа;	на уровне знаний: знать теоретические основы и практические рекомендации по проектированию и разработке ИС; организацию проектирования ИС, оценку качественных и количественных характеристик разработанной ИС.	устный опрос
	на уровне умений: применять типовые подходы к разработке программного обеспечения, используя метод системного анализа;	устный опрос
	на уровне навыков: навыки построения программных продуктов для реализации типовых процедур обработки экономической информации, используя метод системного анализа;	устный опрос

Перечень вопросов к экзамену:

1. Что представляет собой картина мира? Механистическая картина мира и ее научная основа.
2. Особенности революции естествознания в конце XIX – начале XX века. Как изменились взгляды на природу в связи с исследованием электромагнитных явлений и микромира?
3. В чем заключается системный взгляд на мир? Принципы научного метода познания природы.
4. Что нового вносит специальная теория относительности (СТО) в прежний принцип относительности классической механики? Новая мировая константа и экспериментальное определение ее величины.
5. Как изменяются величины главных параметров, характеризующие движение объекта в движущихся и покоящихся инерциальных системах? Экспериментальное подтверждение выводов СТО. Взаимосвязь массы и энергии.
6. Какие признаки позволяют отличать гравитационное поле от других физических полей? Эквивалентность инертной и тяжелой масс.
7. Назовите отличия трехмерного пространства от четырехмерного. Объясните понятие «кривизна пространства-времени». Геодезические линии в трех- и четырехмерном пространстве.
8. Дайте определение, показывающее взаимосвязь пространства-времени и материи. Экспериментальное подтверждение выводы общей теории относительности (ОТО).

9. Современная космология и ОТО. Что такое красное смещение в спектрах галактик? Перечислите и объясните главные характеристики современного состояния Вселенной.
10. Какие модели эволюции Вселенной предлагаются современной астрофизикой? Какие компоненты определяют плотность материи во Вселенной? Что такое «сингулярность»?
11. Опишите стандартную модель эволюции Вселенной. Приведите доказательства горячего происхождения Вселенной и Большого взрыва.
12. Покажите взаимосвязь между физическими взаимодействиями (полями) и возникновением микро-, макро- и мега- миров.
13. Опишите главные моменты, характеризующие предбиотическую, биологическую и экологическую эволюции.
14. В каких единицах определяют расстояния до звезд и галактик? Какими параметрами описывается состояние звезд?
15. Как могут эволюционировать звезды, и что определяет конечную стадию их эволюции?
16. Какие состояния вещества во Вселенной вы знаете? Дайте краткую характеристику каждого состояния.
17. Какие явления демонстрируют волновые и корпускулярные свойства микрообъектов? Что такое фотоны?
18. Что такое принцип неопределенности и принцип дополнительности в квантовой механике? Как интерпретируется детерминизм и индетерминизм современной наукой?
19. Что характеризует вероятность, и чем отличаются универсальные законы от статистических?
20. Опишите законы сохранения величин, характеризующих вращающиеся системы. Какова связь этих законов со свойствами пространства и времени?
21. Какие типы симметрии в неживой и живой природе вы знаете?
22. Определите понятия: система, процесс, температура, тепловая энергия, внутренняя энергия и работа. Первый закон термодинамики.
23. Чем отличаются температурные шкалы Фаренгейт и Цельсия от физической шкалы температур? Какие явления наблюдаются вблизи температуры абсолютного нуля?
24. Дайте определение второго закона термодинамики. Какие процессы ведут к выравниванию температур? Что такое термодинамическое равновесие?
25. Что такое «энтропия»? Дайте характеристику закрытых и открытых систем. Как можно определить время существования системы и что такое «стрела» времени?
26. Какие факторы влияют на скорость протекания химических реакций? Поясните понятия химического равновесия и цепной реакции и приведите примеры.
27. Поясните принцип элементарного беспорядка в молекулярно-кинетической теории. Какова причина появления нерегулярностей в термодинамических процессах?
28. Дайте понятие динамического хаоса и фазового пространства. Определите понятие «катастрофы» и укажите на связь теории катастроф с самоорганизацией.
29. Какова взаимосвязь между самоорганизующейся критичностью и шумом мерцания?
30. Перечислите необходимые условия для начала процесса самоорганизации.
31. Назовите уровни организации живых структур. Перечислите основные классы органических веществ живых клеток.
32. Расскажите об элементарном составе белков и нуклеиновых кислот. Какова их пространственная структура?
33. Что такое «триплет», генетический код, геном и генотип?
34. Какие могут быть механизмы изменения наследственной информации? Что такое клонирование?

35. Что такое онтогенетический уровень организации живого? Какие существуют типы клеточной организации и как могли возникнуть многоклеточные организмы? Трофическая дифференциация организмов.
36. Перечислите надорганизменные живые системы и поясните их главные составляющие. Какая роль трофических отношений в функционировании популяций и биоценозов?
37. Сравните принципы эволюции живых систем Ч.Дарвина и современные представления о факторах эволюции.
38. Что такое синтетическая теория эволюции и как можно пронаблюдать за макроэволюцией? Основные правила макроэволюции. Понятие биологического прогресса.
39. Пути трансформации энергии живыми организмами. Понятие биотического круговорота. Что такое сукцессия биоценозов?
40. Какими факторами определяется динамика процессов в биосистемах?
41. Характеризуйте различные типы взаимоотношений в популяциях и биоценозах. Приведите примеры этих взаимоотношений.
42. Какие биотические факторы влияют на динамику эволюционного процесса в популяциях и сообществах?
43. Объясните связь научно-технического прогресса с изменением состояния окружающей среды.
44. Каковы основные причины экологического кризиса?
45. Какие аспекты включает «демографическая проблема» и каковы принципиальные подходы к ее решению?
46. Что такое ноосфера? Какие принципы и подходы необходимо реализовывать для решения проблемы выживания человечества?

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание лекционного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на лекционном занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу

и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

4.4.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Концепции современного естествознания»

Оценка	Требования к знаниям
<i>Отлично</i>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся , если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
<i>Хорошо</i>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся , если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
<i>Удовлетворительно</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся , если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
<i>Неудовлетворительно</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся , который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся ,

	<p>которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.</p>
--	---

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1. Методические указания по вопросам на понимание лекционного материала

На лекциях рекомендуется слушать предлагаемый лектором материал, при этом параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

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 разделе 6 программы.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

5.2.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

№ п/п	Тип занятия	Указания
Раздел 1. Естественнаучная картина мира.		
1	СРС	Более подробно ознакомьтесь с творчеством И.Кеплера, Г.Галилея, Т.Браге и Н.Коперника по поводу изложения ими механистической картины мира.
2	СРС	Посмотрите основные моменты теории электролитической диссоциации.
3	СРС	Электромагнетизм Максвелла и Фарадея
4	СРС	Подробнее рассмотрите модели строения атома Резерфорда и Бора
5	СРС	Особенности строения и функции молекулы ДНК – Уотсон и Крик
Раздел 2. Относительность пространства-времени и гравитация.		
6	СРС	Найдите выкладки Лоренца для инерциальных систем отсчета, в связи с появлением мировой константы «С». Какие существуют доказательства относительности времени?
7	СРС	Найдите экспериментальные доказательства выводам СТО, связанные с изменением массы, пространственных характеристик и времени у частиц при релятивистских скоростях движения.
8	СРС	Какую картину в носовом иллюминаторе может наблюдать космонавт, летящий с субсветовой скоростью? Можно ли двигаться со скоростью больше скорости света?
9	СРС	Почему трудно себе представить четвертое измерение (время)? Какой эксперимент нужно поставить, чтобы убедиться в кривизне времени?
10	СРС	Какие различия наблюдаются между евклидовой и другими геометриями (Фридман, Лобачевский) и, какая связь между геометрией и физическими характеристиками материальных объектов?
Раздел 3. Космологическая эволюция.		
11	СРС	А.Фридман, Э.Хаббл, А.Сэндидж . Космологическая революция и эволюция.
12	СРС	Какие, помимо светового года, существуют единицы измерения расстояний во Вселенной? На каких расстояниях соблюдается постулат однородности распределения вещества во Вселенной?
13	СРС	Объясните, почему современная физика не может объяснить процессы, происходящие в сингулярности.
14	СРС	Как измерили температуру «реликтового» излучения? Какая модель эволюционирующей Вселенной подтверждает наличие антигравитации?
15	СРС	Что такое частицы-переносчики взаимодействий (физических полей)? Идентифицируйте конкретные физические поля с соответствующими виртуальными частицами. Какие доводы приводятся современными учеными о том, что кварки – конечные элементарные частицы вещества?
16	СРС	Какие существуют альтернативные Большому Взрыву гипотезы возникновения нашей Вселенной?
Раздел 4. Квантовая механика и принцип неопределенности.		
17	СРС	Как квантовая механика доказала абсурдность вывода о бесконечной энергии излучения горячего тела? Учёные – основоположники квантовой механики.

№ п/п	Тип занятия	Указания
18	СРС	Как изучают свойства микрочастиц и почему невозможно преодолеть принцип неопределенности, даже совершенствуя методы исследований?
19	СРС	Названия и категории частиц из которых состоит вещество физические поля. Что такое бозон «Хигса»?
20	СРС	Что такое «Теория Великого Объединения» и какой смысл в ее построении?
Раздел 5. Термодинамика и необратимость процессов.		
21	СРС	Чем физическая шкала температур Кельвина отличается от других температурных шкал? Почему невозможно достигнуть температуры абсолютного нуля?
22	СРС	Где могут найти применение эффекты сверхпроводимости и сверхтекучести?
23	СРС	Как связаны между собой энтропия, вероятность и направленность времени? Кибернетика, синергетика и управление системами.
24	СРС	Найдите примеры самоорганизующихся физических, химических и биологических систем.
25	СРС	Как, с точки зрения взаимодействия хаоса и порядка можно представить информацию?
26	СРС	В каких областях науки и техники применяется теория катастроф и понятие самоорганизующейся критичности?
Раздел 6. Уровни биологических структур и организация живых систем.		
27	СРС	Найдите информацию о пространственной структуре белковых молекул, о функциях белков в клетке. В состав каких химических соединений живого организма входят белки? Простые и сложные белки – что это такое?
28	СРС	Какое отношение к синтезу белков имеют пуриновые и пиримидиновые основания?
29	СРС	Какие типы мутаций могут наблюдаться при передаче наследственной информации?
30	СРС	Почему половые клетки реализуют весь свой генетический потенциал, а соматические только его часть?
31	СРС	Клонирование и трансгенез. Обоснование необходимости и последствия.
32	СРС	Обоснуйте взаимосвязь и взаимозависимость между различными уровнями организации живых систем.
Раздел 7. Биологическая эволюция.		
33	СРС	Найдите аргументы в пользу того, что элементарной единицей эволюции является популяция, а не особь и не вид.
34	СРС	Подумайте над примерами биологического регресса и его причинами.
35	СРС	Какие принципы лежат в основе методов определения продуктивности биоценозов?
36	СРС	С какими основными факторами в настоящее время связаны процессы эволюции биосферы (найдите примеры)?
Раздел 8. Научно-технический прогресс и проблемы человечества.		
37	СРС	Как меняется со временем рост потребления человечеством природных ресурсов, и что ожидается в перспективе?
38	СРС	Найдите примеры конкретных технологий, позволяющих минимизировать отходы, или полностью их использовать до безвредного для окружающей среды состояния.
39	СРС	Какие страны и почему дают наибольший прирост населения?

№ п/п	Тип занятия	Указания
40	СРС	Обоснуйте связь демографической проблемы с другими проблемами человечества.
41	СРС	Когда человечеству следует ожидать глобального экологического кризиса, в случае нежелания или невозможности решения первоочередных проблем?

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ на теоретические вопросы и решение практической задачи.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах лекций, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено в лекциях и на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

- что и как запоминать при подготовке к экзамену;
- по каким источникам и как готовиться;
- на чем сосредоточить основное внимание;
- каким образом в максимальной степени использовать программу курса;
- что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Френкель, Е. Н. Концепции современного естествознания. Физические, химические и биологические концепции : учебное пособие / Е. Н. Френкель. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 248 с. — ISBN 978-5-222-21984-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58952.html>
2. Белкин, П. Н. Концепции современного естествознания : учебное пособие / П. Н. Белкин, С. Ю. Шадрин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-4487-0393-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79758.html>

6.2. Дополнительная литература.

1. Кравченко Л.Г. Концепции современного естествознания. ТетраСистемс.2011. - 128 с. - ISBN 978-985-536-183-2 : Б. ц.Электронный ресурс: <http://www.ipbookshop.ru/28100>
2. Фролов, А. М. Концепции современного естествознания : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 38.03.02 / А. М. Фролов, Е. В. Пирогова. — Москва : Научный консультант, 2017. — 150 с. — ISBN 978-5-9909861-0-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75134.html>

6.3. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены.

6.4. Интернет-ресурсы:

<http://www.astronet.ru/db/msg/1186378>
[1186378](#) (Астрономическая единица),
[1188526](#) (Парсек),
[1188661](#) (Скорость света),
[1190730](#) (Внеземные цивилизации),
[1191767](#) (Гравитационный радиус),
[1210535/node2.html](#) (Темная энергия и антигравитация),
[1207662](#) (Всемирный год физики: триумф Эйнштейна),
[1188456](#) (Молекулы в межзвездной среде).

6.5. Иные источники.

1. Вернадский В.И. Химическое строение Земли и ее окружения. М.:Наука, 1965.
<http://gigabaza.ru/doc/73234.html>
2. Кауфман У. Космические рубежи теории относительности. М.: Мир, 1981.
https://eknigi.org/nauchno_populjarnoe/68947.html
3. Удивительная планета Земля. «Издательский дом Ридерз Дайджест», 2003.
http://www.alib.ru/au/-nm-udivitelnmnnaya_planeta_zemlya/
4. Хокинг С. Краткая история времени от большого взрыва до черных дыр. М.: Амфора, 1989. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/hok/03.php

5. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупке / Стивен Хоукинг ; [пер. с англ. А. Сергеева]. — СПб. : Амфора. ТИД Амфора, 2007. — 218 с. <http://www.twirpx.com/file/51186/>
6. Синтетическая теория эволюции. http://studopedia.ru/8_116124_sinteticheskaya-teoriya-evolyutsii.html
7. Что такое самоорганизация? Процессы, принципы и теория самоорганизации. <http://fb.ru/article/172324/cto-takoe-samoorganizatsiya-protsessyi-printsipy-i-teoriya-samoorganizatsii>

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации.

Оборудование:

Рабочие места студентов: парты, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами;

Мультимедийный проектор.

Учебная аудитория для проведения практических занятий.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Рабочее место преподавателя: стол, стул;

Доска для рисования маркерами,

Доска интерактивная;

Мультимедийный проектор;

Персональные компьютеры: Core i7 / 8Gb / 2000Gb -15 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);

Консультант (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).

Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)

Учебная аудитория для самостоятельной работы студента.

Оборудование:

Рабочие места студентов: столы, стулья;

Персональные компьютеры.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);

Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);