

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждаю
Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР
_____ В.Л. Бибик
« ____ » _____ 2011 г.

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Методические указания по организации самостоятельной работы для
студентов заочной формы обучения всех специальностей
инженерно-экономического профиля

Издательство
Юргинского технологического института (филиала)
Томского политехнического университета
2011

УДК 53.02

Концепции современного естествознания: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения всех специальностей инженерно-экономического профиля / Сост. Е.П. Теслева. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2011 г. – 48 с.

Рецензент

доктор физико-математических наук,
профессор кафедры ЕНО

В.Н. Беломестных

Методические указания рассмотрены и рекомендованы методическим семинаром кафедры ЕНО протокол № 13 от 28 февраля 2011 г.

Зав. кафедрой ЕНО
канд. пед. наук, доцент

Е.В. Полицинский

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Рабочая программа.....	5
Методические рекомендации по изучению дисциплины.....	10
Примерный вариант контрольной работы и ее выполнения.....	12
Примерные темы реферата.....	22
Варианты контрольных работ.....	24
Вопросы к зачету.....	44
Список литературы.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Концепции современного естествознания» знакомит студентов инженерно-экономического профиля с дополнительным для них компонентом культуры – естествознанием, которое формирует целостный взгляд на окружающий мир. Необходимость изучения этой дисциплины объясняется тем, что в настоящее время рациональный естественно научный метод проникает в гуманитарную сферу, способствуя формированию сознания общества, мировоззрения.

Методические указания предназначены для студентов заочного отделения специальностей изучающих курс «Концепции современного естествознания» (080109 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», 010502 «Прикладная информатика (в экономике)»). Указания содержат рабочую программу, общие методические рекомендации по изучению дисциплины, пример выполнения контрольной работы, темы рефератов, задания для выполнения контрольной работы, вопросы к зачету и список основной и дополнительной литературы.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по курсу «Концепции современного естествознания»

Настоящая программа составлена в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами «третьего поколения» высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляющими собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлениям подготовки 080100 «Экономика» и 230700 «Прикладная информатика» образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию, утвержденными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 декабря 2009 г. № 747 и 22 декабря 2009 г. № 783.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины: повышение общего культурного и образовательного уровня бакалавров и специалистов, формирование научного мировоззрения, представления о современной картине мира, освоение основных приемов и методов познавательной деятельности, необходимых современному квалифицированному специалисту.

Возникающая сегодня тенденция гармоничного синтеза двух традиционно противостоящих культур отвечает потребности общества в целостном видении мира, что обуславливает актуальность данной дисциплины. В настоящее время рациональный естественнонаучный метод все более проникает в гуманитарную сферу и вместе с тем приобретает все более универсальный язык, адекватный социальным наукам.

Основные задачи курса:

- формирование понимания необходимости воссоединения гуманитарной и естественнонаучной культур на основе целостного взгляда на мир;
- изучение и понимание сущности фундаментальных законов природы, составляющих каркас современной физики, химии и биологии;
- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы – от квантовой и статистической физики к химии молекулярной биологии, от неживых систем к клеткам, живым организмам, человеку, биосфере и обществу;

- формирование представлений о революциях в естествознании и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания;
- создание предпосылок для формирования современного инновационно-технологического мышления;
- обогащение и совершенствование методов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к математическому и естественнонаучному циклу и входит в его вариативную часть. Она логически и методически связана с другими дисциплинами цикла («Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика»), дисциплинами гуманитарного, социологического и экономического цикла («Истории», «Философия», «Логика», «Культурология», «Основы научных исследований») и дисциплинами профессионального цикла («Безопасность жизнедеятельности», «Менеджмент», «Маркетинг», «Стратегический менеджмент»).

Пререквизитами для дисциплины КСЕ являются: «Основы научных исследований», «Математический анализ», «Линейная алгебра»; кореквизитами – «Математический анализ».

Для успешного освоения программы данного модуля студенту необходимы базовые знания, умения, навыки, приобретенные при изучении естественно научных дисциплин – физики, химии, биологии, географии, астрономии – в объеме общеобразовательной средней школы.

3. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- 3.1.1. сущность методологии науки;
- 3.1.2. историю основных естественнонаучных открытий и новейших открытий в естествознании;
- 3.1.3. естественнонаучные концепции, общепринятые в современной науке;
- 3.1.4. возможности использования естественнонаучных достижений в современной технике, технологии, экономике;

уметь:

- У.1.1. использовать фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной науки для интерпретации явлений природы и тенденций развития общества;

У.1.2. применять методы теоретического и экспериментального исследования;

У.1.3. критически оценивать информацию на основе научного подхода и на его основе принимать оптимальные управленческие решения;

У.1.4. логически верно, аргументировано и ясно определять позицию при решении профессиональных и других проблем;

владеть:

В.1.1. методами оценки достоверности результатов и точности измерений;

В.1.2. методами научного мышления;

В.1.3. способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные) -
способность/готовность

- владеть культурой мышления, обобщать и анализировать информацию, поставить цель и выбрать пути ее достижения (ОК-1);
- понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы (ОК-2);
- к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

2. Профессиональные -
способность/готовность

- собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);
- осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание теоретических разделов дисциплины (12 часов)

1. Естествознание в контексте человеческой культуры. Некоторые последние достижения в естествознании

Предмет естествознания. Естественнонаучная и гуманитарная культуры: от конфронтации к сотрудничеству. Научный метод.

Эмпирический и теоретический уровни в науке. Структурные уровни организации материи. Мега-, макро- и микромир. На пути к единой культуре. Панорама современного естествознания и тенденции развития.

2. История естествознания. Концепция детерминизма в классическом естествознании

Античность, классика, неклассика, постнеклассика. Понятие о научных революциях. Триумф небесной механики и детерминизм Лапласа. Идеализированные представления в классической механике Ньютона. Законы сохранения и принципы симметрии пространства и времени. Законы сохранения энергии в макроскопических процессах.

3. Развитие представлений о пространстве и времени. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы

Пространство и время в античной натурфилософии. Абсолютное пространство и абсолютное время в ньютоновской механике. Современные представления о физическом вакууме. Принцип относительности. Концепция единого четырехмерного пространства–времени в специальной теории относительности. Релятивистская механика. Кванты. Взаимодействие. Концепции дальнего действия, ближнего действия и понятие материального поля. Принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности.

4. Статистические закономерности в природе

Возникновение статистической термодинамики. Особенности описания состояния в статистических теориях. Состояния. Порядок и беспорядок в природе. Хаос. Принцип возрастания энтропии при переходе из упорядоченных состояний в неупорядоченные. Начала термодинамики и гипотеза о «тепловой смерти» Вселенной.

5. Особенности современной химии

Задачи и концептуальные уровни современной химии. Химические системы, энергетика химических процессов, реакционная способность веществ.

6. Эволюционные процессы в мегамире. Эволюция звезд. Эволюция Земли

Гипотезы и модели происхождения Вселенной, эпохи её развития. Звёзды. Классификация и эволюция звезд. Солнце - самая дорогая нам звезда. Солнечная система. Гипотезы происхождения Земли и основные этапы ее эволюции. Внутреннее строение и история геологического развития Земли. Современные концепции развития геосферных

оболочек. Литосфера как абиотическая основа жизни. Экологические функции литосферы: ресурсная, геодинамическая, геофизико-геохимическая. Географическая оболочка Земли.

7. Фундаментальные свойства живой материи. Происхождение жизни и эволюция ее форм

Иерархия уровней организации живой материи. Особенности биологического уровня организации материи. Принципы воспроизводства и развития живых систем. Генетика и эволюция. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Биологическое многообразие живых организмов - основа в организации и сохранении устойчивости биосферы. Генетическое действие естественных и техногенных источников радиоактивного излучения.

8. Биосоциальная природа человека. Самоорганизация в живой и неживой природе

Человек, эмоции, творчество, работоспособность. Биоэтика. Антропогенез и значение биологических и социальных факторов на разных его этапах. Физиологические основы психики, социального поведения, экологии и здоровья человека. Биосфера как экосистема, ее структура, свойства и функционирование. Человек, биосфера и космические циклы. Учение В.И.Вернадского о ноосфере. Принципы универсального эволюционизма. Необратимость времени. Природа необратимых эволюционных процессов. Динамический хаос как фундаментальное свойство природы. Бифуркации и катастрофы. Открытые диссипативные системы в физике, химии, биологии, экологии. Синергетика.

4.2. Программа самостоятельной познавательной деятельности (124 часа)

Таблица 1

1.	Изучение теоретического материала в соответствии с рабочей программой курса естествознания.	50 часов
2.	Выполнение контрольной работы.	50 часов
3.	Написание реферата.	24 часа

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ КСЕ

Примерный рабочий план изучения курса КСЕ

Всего часов: 136

Таблица 2

Семестр	Форма занятий	Число часов аудиторных занятий	Вид и число часов самостоятельной работы	Форма отчетности
3	лекции	12	1.Изучение теории – 50 ч. 2.Контрольная работа –50 ч. 3.Реферат – 24 ч. Итого: 124 ч.	Зачет

Работа студента-заочника по изучению курса «Концепции современного естествознания» складывается из следующих основных элементов: самостоятельного изучения курса по учебным пособиям и учебникам, посещения лекционных занятий, выполнения контрольной работы, написания реферата и сдачи зачета.

Таблица 3

Последняя цифра зачетки	Первая буква фамилии: А-И	Первая буква фамилии: К-У	Первая буква фамилии: Ф-Я
0	1	2	3
1	4	5	6
2	7	8	9
3	10	11	12
4	13	14	15
5	16	17	18
6	19	20	21
7	22	23	24
8	25	26	27
9	28	29	30

Контрольная работа содержит 10 вопросов, из них 5 – теоретические или требуют качественного ответа и 5 – решение конкретных практических задач с вычислениями. Каждый студент выполняет контрольную работу своего варианта, номер которого выбирается в таблице 3 **по последней цифрой номера зачетной книжки и первой букве фамилии студента**. Контрольная работа может выполняться либо в тонкой ученической тетради, обложка которой преобразуется в титульный лист по нижеприведенному образцу, либо печатается на компьютере и скрепляется, желательно в папке (шрифт Times New Roman, 14pt, полуторный интервал, выравнивание по ширине).

Реферат также набирается на компьютере и скрепляется. Шрифт Times New Roman, 14pt, полуторный интервал, выравнивание по ширине. Реферат должен быть отредактирован. Рисунки, таблицы и формулы должны иметь сквозную нумерацию. Объем реферата произвольный. Как правило, он составляет 15 – 25 страниц печатного текста (формат А4). Обязательными пунктами реферата являются: содержание, введение, заключение, список используемой (цитируемой) литературы и (или) ссылки на сайты. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному ниже.

Общая тема всех рефератов – «Последние достижения в любой области естествознания (физике, химии, астрономии, биологии и т.д.)» Студент самостоятельно выбирает тему для реферата, опираясь на свои предпочтения и интересы. Реферат обязательно должен содержать информацию о новшествах и открытиях в описываемой области за последние 10-15 лет. Ниже приведены *примерные* темы рефератов. Допускается выполнение реферата по теме, не входящей в список.

Выполненная контрольная работа и реферат передается (пересылается) студентом в учебную часть института не позже, чем за месяц до начала экзаменационной сессии на заочном факультете института. В исключительных случаях (уважительные причины в семестре) допускается представление контрольной работы и реферата во время сессии до проставления зачета по курсу. **Студенты не выполнившие контрольную работу и реферат не допускаются до процедуры сдачи зачета по курсу КСЕ.**

(образец титульного листа контрольной работы)

Министерство образования и науки РФ
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Юргинский технологический институт

Факультет ЭиМ
Кафедра ЕНО
КСЕ

Контрольная работа
Вариант № 12

Исполнитель:
студент гр. 317900

(подпись)
(дата)

А.А. Иванов

Руководитель:
доцент, к. ф.-м. н.

(подпись)
(дата)

Е.П. Теслева

Юрга - 2011

(образец титульного листа реферата)

Министерство образования и науки РФ
Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Юргинский технологический институт

Факультет ЭиМ
Кафедра ЕНО
КСЕ

Реферат
«Автомобили – гибриды»

Исполнитель:
студент гр. 317900

(подпись)
(дата)

А.А. Иванов

Руководитель:
доцент, к. ф.-м. н.

(подпись)
(дата)

Е.П. Теслева

Юрга - 2011

ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЯ

ЗАДАНИЕ

1. Научно–техническая революция, её исторические этапы и естественно-научная составляющая.
2. Концепция вакуума в структуре современной науки. Информационные сценарии развития вселенной.
3. Принципы биологической эволюции.
4. Какие факторы определяют природу человеческого сознания?
5. Новое состояние биосферы в результате взаимодействия человека и природы.
6. Велосипедист преодолевает ряд холмов. На подъёмах его скорость равна v_1 , а на спусках v_2 . Общая длина пути l , причем подъёмы и спуски имеют одинаковые длины. Какова средняя скорость велосипедиста \bar{v} ?
7. Стационарным спутником Земли называется спутник, находящийся над одной и той же точкой экватора. Каково расстояние такого спутника до центра Земли?
8. Дом подключен к магистрали городского водопровода, проходящей на 100м выше дома. Давление в городском водопроводе 4 атм. Под каким давлением (в атмосферах) будет поступать вода в дом?
9. В ходе протонного цикла каждый протон высвобождает около 6МэВ кинетической энергии. Если производительность Солнца равна $4 \cdot 10^{23}$ кВт, то какое число протонов ежесекундно участвует в термоядерных превращениях?
10. Испускаемый лазером свет представляет собой параллельный пучок кругового сечения диаметром $d = 5$ см. Длина волны света равна $\lambda = 6328 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10}$ м, \AA - ангстрем). Если этот пучок направить на теневую сторону поверхности Луны, то каким будет размер светового пятна на этой поверхности?

Вопрос 1. Научно – техническая революция, её исторические этапы и естественно-научная составляющая.

Ответ. Научно – техническая революция (НТР) - наименование исторического события в обществе первой половины 20 – го века. Особенность НТР в том, что революционные процессы в естествознании и в технике впервые в истории человечества совпали по времени и оказались глубоко связанными между собой. НТР

предшествовал своеобразный подготовительный период с выделением среди естественно-научных направлений атомной физики и молекулярной биологии. «Атомный век» связан с осуществлением цепной ядерной реакции (немецкие физики О. Ганн, Ф. Штрассман, Л. Майнтер, О. Фриш), созданием в США первой атомной бомбы и пуском первой атомной электростанции в СССР (1954г.). Громадные достижения в области молекулярной биологии обязаны раскрытию структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Биологическая наука заглянула внутрь живой клетки и сделала прорыв в понимании биологических механизмов на уровне молекулярных взаимодействий.

Различают два этапа НТР. Первый (примерно до середины 70 – х годов) – атомная энергетика, электронно – вычислительная (техническая база кибернетики) и ракетно – космическая техника. Второй (продолжается до сих пор) – новые и новейшие технологии (нано – технологии, гибкие автоматизированные производства, высокотемпературные сверхпроводники, фуллерены, лазерная технология, биотехнология и др.). На этом этапе возросло значение генной инженерии (вплоть до клонирования высших животных и расшифровки генома человека), произошла невиданная ранее информатизация общества (персональные компьютеры, «Интернет»), достигнуты успехи в области физики полупроводниковых наногетероструктур (Нобелевские лауреаты по физике за 2000г. академик Ж.И. Алферов и американские учёные Г. Кремер и Дж. Килди).

Вопрос 2. Концепция вакуума в структуре современной науки. Инфляционные сценарии развития Вселенной.

Ответ. Среди наиболее вероятных сценариев эволюции Вселенной предпочтение отдается сценарию с инфляционной стадией. Основная идея инфляционной теории состоит в том, что расширение Вселенной рассматривается из состояния физического вакуума. Инфляционная стадия предполагает процесс вздутия Вселенной («инфляция» от латинского inflation – «вздутие»). При этом вакуум той эпохи Вселенной – «ложный вакуум», вакуум с огромной энергией (в отличие от истинного вакуума – состояния с наиминимальной энергией). Квантовая природа наделяет «ложный вакуум» стремлением к «гравитационному отталкиванию», обеспечивающему его раздувание. «Ложный вакуум» представляет собой нестабильное состояние со стремлением к распаду. Считается, что из «ложного вакуума» Вселенная разгорелась до Большого Взрыва. Дальнейший ход её истории пролегал через критические точки – точки бифуркации, в

которых происходили спонтанные (самопроизвольные) нарушения симметрии исходного вакуума.

Особая роль вакуума в космологических процессах позволяет рассматривать его в качестве исходной абстракции в теоретической физике. Такие свойства как спин, масса, заряд проявляются именно во взаимодействии с определенным вакуумным конденсатом вследствие перестройки вакуума в результате спонтанного нарушения его симметрии.

Вопрос 3. Принципы биологической эволюции.

Ответ. Под биологической эволюцией понимают процесс исторического развития живого мира от древнейших форм жизни до современных и будущих форм. Биологическая эволюция направлена от простых биологических форм к сложным. Ч. Дарвин выделил три принципиальных фактора эволюционного развития живого: изменчивость, наследственность, естественный отбор.

Изменчивость является свойством живого и проявляется постоянно. Некоторые из этих изменений наследуются потомством. Природа осуществляет отбор признаков, способствующих приспособлению вида к изменяющимся условиям существования. Эти изменения становятся заметными после смены многих поколений.

Классическое дарвинистское эволюционное учение дополнено и уточнено современной синтетической теорией эволюции (СТЭ). Изменчивость проявляется на генетическом, молекулярном уровне в виде так называемых мутаций и происходит непредсказуемо. Естественный отбор является фактором, определяющим направленность эволюции.

В СТЭ различают микроэволюцию (эволюцию в популяциях) и макроэволюцию (эволюцию всей совокупности живого). Популяция является элементарной единицей эволюции (но не видом, как считалось по Дарвину). Образование видов происходит двумя путями: разделение исходного вида на два и более новых, а затем гибридизация, т. е. объединение двух разных наборов генов (генотипов) и образование гибрида. Важными факторами микроэволюции являются популяционные волны или волны жизни (колебания численности особей в популяциях) и изоляция (резкое ограничение скрещивания особей разных популяций).

К макроэволюционным закономерностям относятся прогрессивная направленность эволюции (появление организмов со всё более высоким уровнем организации и приспособленности вплоть до мыслящего живого существа - человека) и неравномерность темпов эволюционного процесса (многие виды в процессе эволюции исчезают и никогда не

восстанавливаются в прежней форме – принцип необходимости эволюции). Вот почему важно максимальное сохранение существующих на Земле видов.

Эволюционная концепция является фундаментом всех биологических наук.

Вопрос 4. Какие факторы определяют природу человеческого сознания?

Ответ. Интерес к выяснению природы сознания у человека также не истребим, как, допустим, тяга к познанию Вселенной.

В современной трактовке сознание определяется как способность человека оперировать образами окружающего мира, которая ориентирует его поведение; субъективная, внутренняя жизнь индивида. На данный момент само сознание таинственная «вещь», ибо до сих пор нет ответа на вопросы: «Почему оно существует? Что оно делает? Как оно могло возникнуть на основе биохимических процессов мозга?»

Существует множество точек зрения относительно природы сознания – от позиции Бога (источник сознания находится вне тела), до теорий, в соответствии с которыми сознание может быть объяснено стандартными методами нейрофизиологии и психологии. Наиболее привлекательной представляется модель внутреннего космоса человека (психического сознания в широком смысле этого слова), созданная Р. Ассаджоли.

В этой модели представлены следующие регионы и слои.

1. Низшее бессознательное (телесные функции, примитивные влечения и побуждения, эмоции, грёзы, сновидения, воображения низшего сорта, различные патологические явления – фобии, компульсивные побуждения, параноические мании).

2. Среднее бессознательное (совокупность определенных психологических элементов, близких нашему бодрствующему сознанию; ассимиляция накопленного опыта, ментальные и имагинативные процессы, идеи, стремящиеся прорваться в сферу собственного сознания).

3. Высшее бессознательное или суперсознание (высшие интуиции и вдохновения – художественные, философские, научные, этические «императивы», альтруистическая любовь, гениальность и самосозерцание, просветление и экстаз).

4. Поле сознания (непрерывный поток ощущений, чувств, желаний, импульсов, образов и мыслей).

5. Сознание Я (точка самосознания индивида).

6. Высшее «Я» (истинное «Я», которое исчезает в состоянии депрессии, гипноза, наркоза).

7. Коллективное бессознательное (психические контакты между людьми, «психический космос»).

Естествоиспытатели считают, что сознание человека является неограниченной частью его телесной экзистенции, некоей возбудимостью, которая перемещается по коре больших полушарий мозга, «светлое пятно сознания». Существует также теория «повторного входа» – связь сознания с долговременной памятью в виде синтеза двух информационных (наличной и извлекаемой из памяти). Предполагается, что в перспективе будет создана целостная теория, состоящая из двух компонентов: физических законов, объясняющих поведение физических систем от бесконечно малых до бесконечно больших, и психофизических законов, показывающих, как некоторые из данных систем ассоциируются с опытом сознания.

Вопрос 5. Новое состояние биосферы в результате взаимодействия человека и природы.

Ответ. Современная человеческая цивилизация характеризуется двумя противоположными тенденциями – усиление технологического давления на природную среду (биосферу) и возрастание осознания человечеством ответственности за эволюцию биосферы. Проблема выживания человечества объективно приводит к поиску путей гармоничного сосуществования цивилизации и биосферы – коэволюции человека и биосферы. В новом состоянии биосфера переходит в сферу разумного взаимодействия человека и природы – ноосферу. Сам термин ноосфера предложен в 1927г. французским ученым Э.Леруа и буквально означает «сфера разума». Учение о ноосфере развивали П.Тейяр де Шарден и В. И. Вернадский. Положения учения В.И. Вернадского не встретили серьезных возражений, но и не оказались востребованными ни в России, ни за рубежом. В 1931г. ученый вынужден был записать: «Царство моих идей впереди».

По Вернадскому наряду с физической картиной Космоса всегда существует другое о нем представление – натуралистическое. Оно более близко нам и тесно связано не со всем с Космосом, а с его частью – нашей планетой. Это картина, которую создает всякий натуралист, изучающий окружающую его природу. В ней всегда присутствует элемент, которого нет в космогонии, теоретической физике и механике, – элемент живого. Эволюционный процесс, отмечал Вернадский, получает особое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу – новую мысль социального человечества. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние: в ноосферу.

В настоящее время под ноосферой понимают сферу взаимодействия человека и природы, в рамках которой определяющим фактором станет разумная человеческая деятельность. В концепции ноосферы проявились тенденции к интеграции естествознания и обществоведения, развившиеся в 20-м веке.

Задача 6. Велосипедист преодолевает ряд холмов. На подъёмах его скорость равна v_1 , а на спусках v_2 . Общая длина пути ℓ , причем подъёмы и спуски имеют одинаковые длины. Какова средняя скорость велосипедиста \bar{v} ?

Дано:

v_1

v_2

ℓ

$\bar{v} - ?$

Решение:

В случае переменной скорости движения (скорость v_1 , в течение промежутка времени t_1 , v_2 в течение t_2 и т.д.) средняя скорость запишется в виде (для данной задачи):

$$\bar{v} = \frac{v_1 \cdot t_1 + v_2 \cdot t_2}{t_1 + t_2}.$$

Поскольку подъёмы и спуски имеют

одинаковые длины $\ell/2$, то полное время подъёма на холм t_1 будет равно

$$t_1 = \frac{\ell/2}{v_1}, \text{ а спуска } t_2 = \frac{\ell/2}{v_2}.$$

Тогда

$$\bar{v} = \frac{v_1 \frac{\ell/2}{v_1} + v_2 \frac{\ell/2}{v_2}}{\frac{\ell/2}{v_1} + \frac{\ell/2}{v_2}} = \frac{\ell/2 + \ell/2}{\frac{\ell/2}{v_1} + \frac{\ell/2}{v_2}} = \frac{\ell(2v_1v_2)}{\ell(v_1 + v_2)} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}.$$

Ответ: $\bar{v} = \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2}.$

Задача 7. Стационарным спутником Земли называется спутник, находящийся над одной и той же точкой экватора. Каково расстояние такого спутника до центра Земли?

Дано:

$M_3 = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ кг}$

$T_3 = 24 \text{ ч.}$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

$r - ?$

Решение:

Для того чтобы спутник «завис» над одной и той же точкой экватора, он должен иметь тот же период обращения, что и Земля, т. е. $T_3 = 24 \text{ ч.}$

По закону всемирного тяготения сила, действующая на спутник со стороны Земли (сила тяготения $F_{\text{тяг}}$), равна $F_{\text{тяг}} = G \frac{m_c \cdot M_3}{r^2}$, где m_c – масса спутника, M_3 – масса Земли, r – искомое расстояние. По законам Ньютона $F_{\text{тяг}}$ должна быть равна центростремительной силе $F_{\text{цс}} = m_c \cdot a_{\text{цс}}$, где центростремительное ускорение $a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{r} = \omega^2 \cdot r = \frac{4\pi^2}{T_3^2} r$. Таким

образом $m_c \cdot \frac{4\pi^2}{T_3^2} \cdot r = G \frac{m_c \cdot M_3}{r^2}$, откуда $r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_3 \cdot T^2}{4\pi^2}}$

Проверка размерности: $[r] = \sqrt[3]{\frac{H \cdot m^2 \cdot \kappa z \cdot c^2}{\kappa z^2}} = \sqrt[3]{\frac{\kappa z \cdot m \cdot m^2 \cdot \kappa z \cdot c^2}{c^2 \cdot \kappa z^2}} = m$

Вычисления:

$$r = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24} \cdot 24^2 \cdot 3600^2}{4 \cdot 3,14^2}} = \sqrt[3]{\frac{6,67 \cdot 5,98 \cdot 2,4 \cdot 3,6^2}{4 \cdot 3,14^2} \cdot 10^{21}} \approx$$

$$\approx 3,15 \cdot 10^7 \text{ м} = 31500 \text{ км}$$

Ответ: $r = 31500$ км.

Задача 8. Дом подключен к магистрали городского водопровода, проходящей на 100 м выше дома. Давление в городском водопроводе 4 атм. Под каким давлением (в атмосферах) будет поступать вода в дом?

Дано:

$P_0 = 4$ атм

$h = 100$ м

$P = ?$

Решение:

Закон Паскаля при наличии силы тяжести записывается:

$p = p_0 + \rho gh$, где ρ – плотность жидкости (газа),

g – ускорение свободного падения, h – высота.

Для воды $g = 1 \text{ г/см}^3 = 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Тогда $\rho gh = 10^3 \cdot 9,8 \cdot 100 = 9,8 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2 \approx 9,8 \text{ атм}$. ($1 \text{ атм} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$).

С учетом этого $P = 4 + 9,8 = 13,8$ атм.

Ответ: $P = 13,8$ атм. Это слишком высокое давление для домашнего водопровода, поэтому в том месте, где вода подается непосредственно в дом, необходимо поставить понижающий давление редуктор.

Задача 9. В ходе протон – протонного цикла каждый протон высвобождает около 6 мегаэлектронвольт (МэВ) кинетической энергии. Если производительность Солнца равна $4 \cdot 10^{23}$ кВт, то какое число протонов ежесекундно участвует в термоядерных превращениях?

Дано: N=4·10 ²³ кВт W _{p+} =6 МэВ n - ?	4·10 ²⁶ Вт 6·10 ⁶ эВ=6·10 ⁶ ·1,6·10 ⁻¹⁹ Дж	Решение: Если каждый протон в ходе термоядерной реакции высвобождает 9,6·10 ⁻¹³ Дж, а общая производительность Солнца (энергия излучения в единицу времени) составляет 4·10 ²⁶ Вт, то $9,6 \cdot 10^{-13} \cdot n = 4 \cdot 10^{26}$. Отсюда $n = \frac{4 \cdot 10^{26}}{9,6 \cdot 10^{-13}} = 4,17 \cdot 10^{38}$
---	---	--

Ответ: n=4,17·10³⁸. Столько протонов каждую секунду участвуют в термоядерной реакции.

Задача 10. Испускаемый лазером свет представляет собой параллельный пучок кругового сечения диаметром d = 5 см. Длина волны света равна λ = 6328 Å (1Å=10⁻¹⁰ м, Å- ангстрем). Если этот пучок направить на теневую сторону поверхности Луны, то каким будет размер светового пятна на этой поверхности?

Дано: d=5см λ=6328 Å R - ?	5·10 ⁻² м 6328·10 ⁻¹⁰ м	Решение: Из истории оптических приборов известно, что размеры предмета d связаны с размерами его изображения R, получаемого с помощью этих приборов, следующим соотношением:
--	--	--

$R = 1,22 \frac{\lambda D}{d}$, где D – расстояние между предметом и его изображением. В нашем случае предметом является световое свечение с диаметром d, а изображение – световое пятно на Луне радиуса R. Расстояние между предметом и изображением равно расстоянию между Землей и Луной: D=3,84·10⁸м. Таким образом, $R = 1,22 \frac{6328 \cdot 10^{-10} \cdot 3,84 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-2}} = 5,9 \cdot 10^3 \text{ м} = 5,9 \text{ км}$.

Ответ: R=5,9 км. Вскоре после изобретения лазеров такое пятно лазерного светового пучка наблюдалось на Луне с помощью больших телескопов.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Физика на рубеже XX – XXI веков.
2. Космические мазеры и лазеры.
3. Современные проблемы пластичности и прочности твердых тел.
4. Нобелевские лауреаты по физике третьего тысячелетия.
5. Женщины – лауреаты Нобелевской премии.
6. Заветы гениального сибиряка Д. И. Менделеева.
7. Материалы XXI века.
8. Физика человеческого масштаба.
9. Уникальное вещество – вода.
10. А так ли хорошо нам знаком закон Кулона?
11. Термодинамика вчера, сегодня, завтра.
12. Перспективные технологии XXI века.
13. Загадкам наномира.
14. Физики, химики Сибири и Кузбасса.
15. Термодинамика и экология.
16. Естествознание в III тысячелетии.
17. Дробный электрический заряд: последние известия.
18. Быстрее света: возможно ли это?
19. Модели жизни.
20. Ионосфера Земли как космическая плазменная лаборатория.
21. Космический магнетизм.
22. Откуда у Земли магнитное поле?
23. Магнитная монополия: версии, гипотезы.
24. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья.
25. Физический вакуум и вакуумная энергетика.
26. Фрактальная физика.
27. Солнце – электронный кристалл.
28. Кристалл – чудо природы.
29. Почему советские ученые не всегда получали заслуженные ими Нобелевские премии?
30. Научные фальсификации.
31. О законе эволюции природных систем.
32. Вселенная, радиоактивность и жизнь.
33. Парадоксы постоянного магнитного поля.
34. Глобальные научные революции и их анализ.
35. Время и черные дыры.
36. Нефизические формы пространства и времени.
37. Возможна ли машина времени?

38. Проблема жизни в космосе.
39. Основы теории катастроф.
40. Новые материалы в химии и возможность их применения.
41. Генная инженерия, ее возможности и перспективы.
42. Медицинская этика.
43. Влияние Солнца на природные и общественные явления.
44. Фуллерены.
45. Что может дать робот человеку.
46. Развитие робототехники в настоящее время
47. Теория суперструн.
48. Автомобили – гибриды.
49. Научные основания существования жизни и цивилизаций во вселенной.
50. Биотопливо.
51. Генная терапия.
52. Приливные силы в ядерной физике.
53. Гены, влияющие на состояние здоровья.
54. Новости астрономии.
55. Носители информации нового поколения.
56. Химия в нашей жизни.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Вариант 1

1. Предмет естествознания. Культура и естествознание.
2. Понятие поле, теория электромагнитного поля.
3. Понятие фазы и фазового перехода, примеры.
4. Земля. Строение внутренних оболочек Земли.
5. Функции живого вещества в биосфере Земли.
6. Вычислить рН раствора, в 0,5 л которого содержится 0,02 г гидроксида калия КОН.
7. Определить скорость, с которой удаляются галактики, разделенные расстоянием 10 Мпк, постоянную Хаббла считать равной 75 (км/с)/Мпк.
8. Спутник Земли движется по круговой орбите. На каком радиусе орбиты спутник будет представляться неподвижным для наблюдателя, покоящегося относительно Земли. Направление движения спутника по орбите то же, что и вращение Земли.
9. Расстояние между зарядами $q_1 = 100$ Кл и $q_2 = -50$ Кл равно $d = 10$ см. Определить силу F , действующую на заряд $q_3 = 1$ мкКл, отстоящий на $r_1 = 12$ см от заряда q_1 и на $r_2 = 10$ см от заряда q_2 .
10. 21 марта, в день весеннего равноденствия, на Северной Земле Солнце стоит в полдень под углом $\alpha = 10^\circ$ к горизонту. Во сколько раз освещенность площадки, поставленной вертикально, будет больше освещенности горизонтальной площадки?

Вариант 2

1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры.
2. Развитие представлений о свете. Как и кем было показано, что свет есть электромагнитная волна? В чем проявляются волновые свойства света?
3. Опишите процесс формирования и передачи нервного импульса по нейрону.
4. Магнитное поле Земли.
5. Жизнь. Классификация живого. Уровни организации живой природы.
6. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при нагревании с 30°C до 70°C ?

7. Относительное красное смещение в спектре Сириуса равно 0,002. Определить скорость удаления его от Земли.

8. Найти длину волны λ основного тона ноты ля (частота равна 435 Гц). Скорость распространения звука в воздухе $c = 340$ м/с.

9. Два шарика $m = 1$ г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити $L = 10$ см. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол равен 60° .

10. Найти солнечную постоянную K , то есть количество лучистой энергии, посылаемой Солнцем в единицу времени через единичную площадку, перпендикулярно к солнечным лучам и находящуюся на таком же расстоянии от него, как и Земля. Температура поверхности Солнца $T = 5800$ К. Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела.

Вариант 3

1. Эмпирический и теоретический уровни познания.

2. Каков спектр электромагнитного излучения?

3. Понятие о простых, сложных, устойчивых, неустойчивых, изолированных и открытых системах, об обратимых и необратимых процессах.

4. Почва. Почвообразующие факторы.

5. Определение понятия биоценоза, биогеоценоза, популяции, биологического вида.

6. Изменится ли состояние равновесия в системе:

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2 HCl_{(g)}$, если смесь газов сжать?

7. Расстояние между Землей и туманностью Андромеды 10 Мпк. С какой скоростью удаляется от нас туманность?

8. Определить: а) число N молекул воды, занимающей при температуре $t = 4^\circ C$ объем $V = 1$ мм³; б) массу m_1 молекулы воды; в) диаметр d молекулы воды, считая, что молекулы имеют форму шариков, соприкасающихся друг с другом.

9. Сравните силу тяготения двух протонов и силу их электрического отталкивания.

10. Считая, что атмосфера поглощает 10% лучистой энергии, посылаемой Солнцем, найти мощность излучения N , получаемую от Солнца горизонтальным участком Земли площадью $S = 0,5$ га. Высота Солнца над горизонтом $\varphi = 30^\circ$. Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела.

Вариант 4

1. Наука: определение, структура и функции. Критерии научности.
2. Дискретность и непрерывность материи. В каких явлениях проявляются корпускулярные свойства света?
3. Макросистемы вдали от равновесия. Принцип локального равновесия. Понятие диссипативной структуры по И.Пригожину.
4. Глобальные функции почвенного покрова.
5. Среда обитания. Условия жизни. Экологический фактор.
6. Дано химическое равновесие $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \leftrightarrow \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{газ})} - Q$. Перечислить все возможные способы смещения этого равновесия в сторону большего выхода CaO .
7. Определить скорость удаления от нас созвездия Альфа, расстояние до которой от Земли оценивается в 8 Мпк.
8. Человеческое ухо может воспринимать звуки частотой приблизительно от $\nu_1 = 20$ Гц до $\nu_2 = 20000$ Гц. Между какими длинами волн лежит интервал слышимости звуковых колебаний? Скорость распространения звука в воздухе $c = 340$ м/с.
9. Два точечных заряда $9q$ и $-q$ закреплены на расстоянии $L = 50$ см друг от друга. Третий заряд q_1 может перемещаться вдоль прямой, их соединяющей. Определить положение заряда q_1 , при котором он будет находиться в равновесии.
10. а) Полный световой поток 100-ваттной лампы равен 1884 лм. Найти силу света и световую отдачу лампы. б) Механический эквивалент света лампы $A = 0,011$ Вт/лм. Сила света $I = 100$ кд. Какую световую энергию лампа испускает в единицу времени?

Вариант 5

1. Характерные черты науки. Отличие науки от других отраслей культуры.
2. Проблемы теплового излучения и создание квантовой теории света.
3. Концепции близкодействия и дальнодействия.
4. Уникальное вещество – вода.
5. Предпосылки возникновения на Земле органического вещества.
6. Как надо изменить концентрацию ионов H^+ в растворе, чтобы понизить рН раствора на 2?
7. Удаленная галактика имеет в своем спектре относительное красное смещение $z = 0,015$. Используя закон Хаббла и значение

постоянной Хаббла, равное обратной величине возраста Вселенной (15 миллиардов лет), рассчитайте расстояние до этой галактики.

8. Золотая монета чеканится обыкновенно из сплава, содержащего по весу 90% золота и 10% серебра. Определите плотность такого сплава.

9. Восемь заряженных водяных капель радиусом 1 мм и зарядом в 10^{-10} Кл каждая сливаются в одну большую каплю. Найти радиус большой капли, ее потенциал.

10. Человек высотой 1,6 м, стоящий на берегу озера, видит Луну в небе по направлению, составляющему угол 60° с горизонтом. На каком от себя расстоянии человек видит отражение Луны в озере?

Вариант 6

1. Проблема истинности в научном познании.
2. Обратимые и необратимые процессы в природе.
3. Поперечные, продольные и стоячие волны в упругой среде. Эффект Доплера и его использование.
4. Какие свойства воды определяют существование жизни на Земле.
5. Теории возникновения жизни на Земле.
6. Вычислить рН раствора, в 1 л которого содержится 0,04 г гидроксида натрия (NaOH).
7. Относительное красное смещение в спектре Сириуса равно 0,002. Определить скорость удаления его от Земли.
8. Мезон, входящий в состав космических лучей, движется со скоростью, составляющей 95% скорости света. Какой промежуток времени Δt неподвижного наблюдателя соответствует 1 с «собственного времени» мезона?
9. Найти емкость C земного шара. Считать радиус земного шара $R = 6400$ км. На сколько изменится потенциал земного шара, если ему сообщить заряд $q = 1$ Кл.
10. а) Водолаз видит из воды Солнце под углом 60° над горизонтом. Найти действительный угол наклона светового луча к горизонту. б) Наблюдатель смотрит на водоем глубины 1 м по направлению, близкому к вертикальному. Какова кажущаяся глубина водоема? Предполагается, что наблюдатель обладает хорошим глазомером.

Вариант 7

1. Научные революции и их роль в развитии науки.
2. Вещество. Становление химии.
3. Что такое «когерентность», «резонанс», «поляризация»?
4. Строение жидкостей. Объясните значение в живой природе большой теплоемкости воды, большого поверхностного натяжения и свойства капиллярности.
5. Концепция А.И. Опарина и ее роль в решении проблемы происхождения жизни.
6. Как надо изменить концентрацию H^+ в растворе, чтобы рН раствора увеличить в 10 раз?
7. Определить скорость удаления от нас созвездия Альфа, расстояние до которой от Земли оценивается в 8 Мпк.
8. Каково ускорение силы тяжести на поверхности Солнца, если радиус его в 108 раз больше радиуса Земли, а плотность солнечной материи относится к плотности Земли, как 1:4?
9. Магнитная индукция однородного магнитного поля равна 0,5 Тл. Найти магнитный поток через площадку 25 см^2 , расположенную под углом 30° к линиям магнитного поля. Найти напряженность поля.
10. Матовая электролампа в форме шара, имеющего диаметр 8 см, освещает непрозрачный шар диаметром 40 см, расположенный на уровне лампы. Расстояние от центра лампы до центра шара равно 1 м, а до экрана – 3,5 м. Найти диаметр тени и полутени на экране.

Вариант 8

1. Кибернетика. Сложные системы. Обратная связь.
2. Роль алхимии в становлении науки.
3. Явление радиоактивности (естественной и искусственной).
4. Особенности растворения в воде различных веществ. Гидрофильные и гидрофобные процессы.
5. Дарвинизм и современная биология.
6. Изменится ли состояние равновесия и в какую сторону:
 $4HCl_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2H_2O_{(пар)} + 2Cl_{2(г)}$ а). при понижении давления;
б). при удалении водяного пара из реакционной смеси.
7. Найти гравитационное ускорение, сообщаемое Юпитером своему второму галилеевому спутнику Европе, находящемуся от планеты на среднем расстоянии $670,9 \cdot 10^3 \text{ км}$. Масса Юпитера в 318 раз больше земной массы, а средний радиус Земли равен 6371 км.

8. Вагон массы 5000 кг с автоматической сцепкой движется со скоростью 2,0 м/с, догоняет вагон массой 7500 кг, движущийся со скоростью 1,0 м/с, и сцепляется с ним. Двигаясь дальше вместе, оба вагона сталкиваются со встречным вагоном, имеющим скорость 1,6 м/с, после чего все три вагона начинают идти в сторону третьего вагона со скоростью 0,1 м/с. Найти скорость двух вагонов после их сцепки и массу третьего вагона. Трением пренебречь.

9. Два заряженных шара одинакового радиуса, имеющих массу 0,3 кг каждый, расположены на таком расстоянии друг от друга, что взаимодействие их зарядов уравнивается силой взаимного тяготения. Найти радиусы шаров, если поверхностная плотность их зарядов равна $1,25 \text{ нКл/м}^2$.

10. Два столбика одинаковой высоты 1,20 м поставлены вблизи уличного фонаря так, что расстояния от основания уличного фонаря до оснований столбиков отличаются на 0,80 м. При этом тени, отбрасываемые столбиками, отличаются на 0,40 м. Найти высоту, на которой подвешен фонарь.

Вариант 9

1. Методы естественнонаучного познания. Системный подход.
2. Закон сохранения массы Лавуазье, теория Дальтона, работы Берцелиуса, Менделеева и их роль в развитии химии.
3. Реакции деления ядер, проблемы энергетики, связанные с этими реакциями.
4. Зоны подземной гидросферы.
5. Основные положения синтетической теории эволюции.
6. Сколько граммов воды образуется при взрыве 2 граммов водорода и 20 граммов кислорода?

7. Определить ускорение свободного падения на поверхности планет Марса и Венеры, а также астероида Цереры. Массы и радиусы в сравнении с земными: у Марса – 0,107 и 0,533, у Венеры – 0,815 и 0,950, у Цереры – $28,9 \cdot 10^5$ и 0,0784.

8. Найти первую космическую скорость спутника Земли. Какую работу нужно совершить, чтобы вывести спутник массы 500 кг на околоземную круговую орбиту? Принять радиус Земли равным 6400 км, ускорение свободного падения на поверхности Земли равным $9,8 \text{ м/с}^2$. Сопротивлением воздуха пренебречь.

9. При перемещении проводника, по которому течет ток 10 А, в магнитном поле с индукцией 1,5 Тл на расстояние 0,25 м по направлению, перпендикулярному к направлениям поля и тока, силами

Ампера совершена работа 0,38 Дж. Проводник расположен под углом 30° к направлению магнитного поля. Найти длину проводника.

10. Найти высоту конуса тени, отбрасываемой земным шаром, и радиус полутени на уровне вершины конуса тени. Принять радиус Земли равным $6,4 \cdot 10^6$ м, радиус Солнца – $0,7 \cdot 10^9$ м, радиус земной орбиты – $1,5 \cdot 10^{11}$ м.

Вариант 10

1. Роль моделирования в современном научном познании.
2. Что изучает химия, каковы основные этапы ее развития?
3. Самоорганизация открытых систем.
4. CO_2 – парниковый газ. Сущность «парникового эффекта».
5. Молекулярно-генетические основы наследственности и изменчивости.
6. В каком направлении сместится равновесие реакции:
 $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{тв})} = 2\text{CO}_{(\text{г})}$
– Q при сжатии смеси газов?
7. Масса Луны в 81,3 раза, а диаметр в 3,67 раза меньше земных. Во сколько раз вес астронавтов был меньше на Луне, чем на Земле?
8. Оцените массу m атмосферы Земли. Радиус Земли $R = 6,4 \cdot 10^6$ м. Атмосферное давление рассчитать нормальным.
9. Сила взаимодействия между двумя параллельными проводами длиной 50 м каждый, расположенными на расстоянии 20 см один от другого, равна 1 Н. Найти силу токов в проводах, если в одном из них сила тока вдвое больше, чем в другом.
10. Какой тип радиоактивного распада наблюдается при превращении ${}_{93}^{239}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{239}\text{Pu}$?

Вариант 11

1. Основные этапы развития естествознания.
2. Понятие химического элемента, химического соединения, химических связей, роль энергии и энтропии при образовании молекул.
3. Основы синергетики и неравновесной термодинамики.
4. Строение атмосферы.
5. Что такое «ген», «кодон», «нуклеотиды», «нуклеиновые кислоты»? Что изучает генетика, как она развивалась?

6. За какое время t при электролизе медного купороса масса медной пластины (катода) увеличится на $\Delta m = 99$ г? Площадь пластины $S = 25$ см², плотность тока $j = 200$ А/см². Найти толщину d слоя меди, образовавшегося на пластинке.

7. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности Солнца и Сатурна, радиусы которых больше земного в 109,1 и 9,08 раза, а средняя плотность в сравнении с земной составляет 0,255 и 0,127?

8. Тело поднялось на высоту 1600 км над поверхностью Земли. На сколько процентов уменьшилась сила тяжести, действующая на тело? Радиус Земли принять равным 6400 км.

9. Самолет летит горизонтально со скоростью 900 км/ч. При этом на концах крыла самолета возникает разность потенциалов 0,6 В. Вертикальная составляющая напряженности магнитного поля Земли равна 80 А/м. Какой размах имеет крыло самолета?

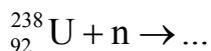
10. Найти массу изотопа ^{81}Sr (период полураспада равен 8,5 час.), оставшуюся через 25,5 часов хранения, если первоначальная масса его составляла 200 мг.

Вариант 12

1. Физика. Физические величины. Измерения. Система СИ.
2. Развитие учений о строении вещества.
3. Космология. История научной космологии.
4. Климат. Классификация климата. Основные климатообразующие факторы.
5. Кто и когда построил модель структуры ДНК? Разновидности РНК, их значение.
6. Амперметр, включенный последовательно с электролитической ванной с раствором AgNO_3 , показывает ток $I = 0,9$ А. Верен ли амперметр, если за время $t = 5$ мин прохождения тока выделилась масса $m = 316$ мг серебра?
7. Какое ускорение свободного падения было бы на поверхности Земли и Марса, если бы при неизменной массе их диаметры увеличились вдвое и втрое? Масса и радиус Марса в сравнении с земными – 0,107 и 0,533.
8. Человек массы 75 кг, стоящий у железнодорожного пути, становится на подножку дрезины, едущей со скоростью 3 м/с. Какова скорость дрезины после этого, если масса дрезины равна 300 кг?
9. Два одинаковых шара, заряженные одноименными зарядами и помещенные на расстоянии 10 см друг от друга, отталкиваются с силой 0,12 мН. Их приводят в соприкосновение и затем разводят снова в

прежнее положение. Шарики теперь отталкиваются с силой 0,16 мН. Найти заряды шариков до их соприкосновения.

10. Закончить уравнение реакции радиоактивного распада:



Вариант 13

1. Основные этапы эволюции физики.
2. Открытие электрона. Планетарная модель атома Резерфорда.
3. Вселенная, ее размеры, состав и модели развития.
4. Воздействие на климат катастрофических явлений на Земле.
5. Как происходит деление клеток, ядра и ДНК?
6. При получении алюминия электролизом раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите проходил ток $I = 20$ кА при разности потенциалов на электродах $U = 5$ В. За какое время t выделится масса $m = 1$ г алюминия? Какая электрическая энергия при этом будет затрачена?
7. Как изменилось бы ускорение свободного падения на поверхности планеты при увеличении ее массы в m раз, а средней плотности в n раз и, в частности, при $m = n$?
8. Как уменьшается вес тела на экваторе вследствие вращения Земли - по сравнению с весом его на полюсе? Считать радиус кривизны поверхности Земли на полюсе и на экваторе одним и тем же.
9. Расстояние между зарядами $q_1 = 100$ Кл и $q_2 = -50$ Кл равно $d = 10$ см. Определить силу F , действующую на заряд $q_3 = 1$ мкКл, отстоящий на $r_1 = 12$ см от заряда q_1 и на $r_2 = 10$ см от заряда q_2 .
10. Указать, какой тип радиоактивного распада наблюдается при превращении ${}_{97}^{247}\text{Bé} \rightarrow {}_{95}^{243}\text{Am}$.

Вариант 14

1. Динамические законы и механический детерминизм.
2. Какие частицы составляют ядро атома, каковы его размеры?
3. Назовите эмпирические подтверждения расширения Вселенной? Что означает «стационарность» и «нестационарность» Вселенной?
4. Биосфера, признаки живого. Составные части биосферы.
5. Как происходит биосинтез? Как реализуется система воспроизводства?

6. Вычислить рН раствора серной кислоты с молярной концентрацией 0,05 моль/л.

7. Каким стало бы ускорение свободного падения на поверхности Солнца, если бы при той же массе оно увеличилось в диаметре до размеров земной орбиты? Масса Солнца в 333 тыс. раз больше земной, а его диаметр равен 1392000 км.

8. Радиус орбиты Венеры равен $1,08 \cdot 10^{11}$ м. Найти время, за которое доходит до нас свет от Венеры в случае, когда Земля, Венера и Солнце находятся на одной прямой. Радиус орбиты Земли равен $1,50 \cdot 10^{11}$ м.

9. К бесконечной равномерно заряженной вертикальной плоскости подвешен на нити одноименно заряженный шарик массой 50 мг и зарядом 0,6 нКл. Натяжение нити, на которой висит шарик 0,7 мН. Найти поверхностную плотность заряда на плоскости.

10. Символ одного из изотопов элемента ${}_{82}^{207}\text{X}$. Указать название элемента, число протонов и нейтронов в ядре и число электронов в атоме.

Вариант 15

1. Статистические законы и вероятностный детерминизм.
2. В чем суть гипотезы «тепловой смерти» Вселенной? Почему она ошибочна?
3. Какие наблюдения подтвердили модель Большого Взрыва?
4. Биогеохимические принципы Вернадского.
5. Что такое «мутация» и какие мутации бывают? Наследуются ли приобретенные признаки?
6. Вычислить рН и рОН раствора соляной кислоты с $C(\text{HCl}) = 0,003$ моль/л
7. Как изменилось бы ускорение свободного падения на Земле при неизменной массе и увеличении ее размеров в 60,3 раза, т. е. до орбиты Луны?
8. Самолет описывает петлю Нестерова радиусом 500 м. (Петля Нестерова – окружность в вертикальной плоскости.) Найти наименьшую скорость самолета, при которой летчик в верхней точке петли не отрывался бы от сиденья. Каков при этой скорости коэффициент перегрузки летчика внизу петли? (Коэффициент перегрузки – отношение силы давления, прижимающей летчика к сиденью самолета, к силе тяжести, действующей на летчика.)

9. Две длинные параллельные нити находятся на расстоянии 5 см друг от друга, на нитях равномерно распределены заряды с линейными плотностями $\tau_1 = -5$ нКл/см и $\tau_2 = 10$ нКл/см. Определить напряженность электрического поля в точке, удаленной от первой нити на расстояние 3 см и от второй на расстояние 4 см.

10. Сколько нейтронов имеется в ядре атома изотопа ^{238}U ?

Вариант 16

1. Соотношение динамических и статистических законов.
2. Периодический закон Д.И. Менделеева и его значение в науке.
3. Вселенная. Строение Вселенной. Метод параллакса.
4. Распространенность химических элементов на Земле и в ее биосфере.
5. Эволюция видов с точки зрения генетики.
6. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры от 40°C до 10°C ?
7. В каких пределах меняется гравитационное ускорение спутника связи «Молния-3», выведенного на орбиту 14 апреля 1975 г. и облетающего Землю в пределах высоты от 636 км до 40660 км над земной поверхностью? Принять радиус Земли равным 6370 км.

8. Во сколько раз линейная скорость и центростремительное ускорение точки на конце минутной стрелки часов больше, чем те же величины для точки на конце часовой стрелки, если минутная стрелка в 1,5 раза длиннее часовой?

9. Расстояние между двумя точечными зарядами $q_1 = 2$ нКл и $q_2 = -4$ нКл равно 60 см. Определить точку, в которую можно поместить третий заряд так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Определить величину и знак заряда. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

10. Ядро атома изотопа ^{238}U в результате цепочки радиоактивных распадов превратилось в ядро ^{226}Ra . Сколько и каких микрочастиц при этом было испущено?

Вариант 17

1. Суть концепции атомизма в ее развитии. Ее связь с современными проблемами построения единой физической теории.

2. Взаимосвязь химии и физики. Тепловой эффект химической реакции.
3. Гипотезы образования и эволюции Вселенной.
4. В чем единство химического состава живых организмов и неживой природы?
5. В чем особенности биотехнологий: генной и клеточной инженерии, их возможности, достижения и перспективы?
6. Вычислить массу 450 мл диоксида серы при 80⁰С и 740 мм. рт. ст.
7. Найти гравитационное ускорение двух галилеевых спутников Юпитера, Ио и Каллисто, обращающихся вокруг планеты на средних расстояниях в 5,92 и 26,41 её радиуса. Масса Юпитера равна 318, а радиус – 10,9 земного.
8. а) Найти линейную скорость и ускорение Земли относительно Солнца, принимая Землю за материальную точку и считая радиус земной орбиты равным $1,5 \cdot 10^8$ км, а период вращения равным 365 сут.
б) Найти линейную скорость и центростремительное ускорение точек на поверхности земного шара на широте 60°.
9. В вершинах равностороннего треугольника со стороной $a = 2$ см находятся одинаковые положительные заряды по $q = 0,46$ мкКл каждый. Найти силу F , действующую на каждый из этих зарядов.
10. Закончить уравнение радиоактивного распада: ${}_{88}^{226}\text{Ra} \leftrightarrow \alpha + \dots$

Вариант 18

1. Вещество как система частиц. Проблема поиска «первичных объектов».
2. Структурная химия, ее современные задачи.
3. Модель расширяющейся Вселенной.
4. Строение атома углерода и его роль в живой природе.
5. Распределение на Земле солнечной энергии.
6. Какой объем водорода при н.у. выделится при действии избытка соляной кислоты на 130 г цинка?
7. Указать расположение общего центра масс Земли и Луны, приняв радиус Земли 6370 км, массу Луны равной 1/81 земной массы и расстояние между телами – 60 земным радиусам.
8. Чему равна сила взаимного притяжения между двумя людьми с массами 70 и 80 кг, находящимися на расстоянии 1,5 м друг от друга?

9. Четыре одинаковых заряда 40 нКл закреплены в вершинах квадрата со стороной 10 см . Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны трех остальных.

10. Ядро атома некоторого элемента содержит 42 нейтрона, а электронная оболочка – 33 электрона. Назвать элемент, дать запись его символа, указать заряд ядра.

Вариант 19

1. Проблема элементарности в современной физике (от атомов к кваркам).
2. Учение о химическом процессе. Катализ.
3. Модель инфляционной Вселенной.
4. Геосферы (атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера).
5. Дайте понятие о негэнтропии солнечного излучения, биотическом круговороте и оцените биосферную роль хозяйственной деятельности человека.
6. Соединение содержит $21,83\%$ магния, $27,85\%$ фосфора и $50,32\%$ кислорода. Вывести простейшую формулу соединения.
7. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты равна 160 млн. км , а эксцентриситет составляет $0,83$.
8. Во сколько раз движущийся электрон со скоростью, равной $0,99$ скорости света, тяжелее покоящегося?
9. В вершинах квадрата находятся одинаковые заряды $q = 8 \cdot 10^{-7} \text{ Кл}$. Какой отрицательный заряд q_0 нужно поместить в центре квадрата, чтобы сила взаимного отталкивания положительных зарядов была уравновешена силой притяжения отрицательного заряда?
10. Закончить уравнение радиоактивного распада: ${}_{92}^{239}\text{U} \rightarrow e + \dots$

Вариант 20

1. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.
2. Эволюционная химия. Связь химии и биологии.
3. Модель Большого взрыва.
4. Возникновение и эволюция океана и атмосферы.
5. Феномен человека. С какого времени начинается человеческая история? Появление речи и роль коллективных взаимодействий.
6. Вещество содержит 20% кальция, 18% молибдена и 32% кислорода. Какова его формула?

7. Вокруг Земли (принимаем за шар радиусом 6370 км) движется искусственный спутник. Наивысшая точка его орбиты составляет 5 тыс. км над Землей. Определить период его обращения, если низшая точка спутника находится на расстоянии 300 км от Земли.

8. Уравнения движения двух материальных точек по прямой: $\delta_1 = \dot{A}_1 + \hat{A}_1 t + C_1 t^2$, где $V_1 = 12$ м/с, $C_1 = -4$ м/с², $\delta_2 = \dot{A}_2 + \hat{A}_2 t + C_2 t^2$, где $V_2 = 2$ м/с, $C_2 = 0,5$ м/с². В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковыми? Чему равны скорости и ускорения точек в этот момент?

9. Поле образовано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 40$ нКл/м². Определить разность потенциалов двух точек поля, отстоящих от плоскости на 15 см и 20 см.

10. Закончить уравнение реакции радиоактивного распада:
 ${}_{93}^{239}\text{Np} \rightarrow e + \dots$

Вариант 21

1. Элементарные частицы. Как они исследуются? В чем состоит гипотеза кварков?
2. Открытие редких химических элементов.
3. Виды галактик. Наша Галактика – Млечный путь.
4. Возникновение биосферы, химическая эволюция преджизненных форм.
5. Биосоциальная природа человека. Биоэтика.
6. Как сместить химическое равновесие в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$ в сторону образования продукта реакции?
7. На каком расстоянии от поверхности Земли сила притяжения космического корабля к ней станет в 100 раз меньше, чем на поверхности Земли?

8. Уравнение движения точки по прямой: $\delta = \dot{A}t + \hat{A}t^3$, где $A = 6$ м/с и $V = 0,125$ м/с². Определить силу, действующую на точку в момент времени $t = 2$ с. Масса точки $m = 0,2$ кг.

9. Расстояние между пластинами плоского конденсатора $d = 2$ мм, разность потенциалов равна 600 В. Заряд каждой пластины $q = 40$ нКл. Определить энергию поля конденсатора и силу взаимного притяжения пластин.

10. Какую длину волны должен иметь фотон, чтобы его энергия была равна энергии покоя электрона?

Вариант 22

1. Симметрия. Виды симметрии.
2. Зарождение представлений о корпускулярно-волновом дуализме света.
3. Гипотезы образования нашей галактики.
4. Биосфера как одна из оболочек Земли.
5. Антропный принцип в современной науке и философии.
6. В каком направлении сместится равновесие реакции $4\text{NH}_{3(2)} + 5\text{O}_{2(2)} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(2)} + 6\text{H}_{2(2)}$ при сжатии смеси газов?
7. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны равно 60 земным радиусам, а масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. В какой точке отрезка, соединяющего центры Земли и Луны, тело будет притягиваться ими с одинаковой силой?
8. Определить полное ускорение в момент времени $t = 3$ с точки, находящейся на ободу колеса радиусом 0,5 м. Уравнение вращения колеса: $\varphi = At + Bt^3$, где $A = 2$ рад/с, $B = 0,2$ рад/с³.
9. Пылинка массой 20 мкг, несущая на себе заряд $q = -40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов 200 В пылинка имела скорость 10 м/с. Определить скорость пылинки до того, как она влетела в поле.
10. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы импульс его был равен импульсу фотона с длиной волны, равной 480 нм?

Вариант 23

1. Симметрия в природе и фундаментальные законы сохранения.
2. Гипотеза Луи де Бройля и ее экспериментальное подтверждение.
3. Звезда. Классификация звезд.
4. Элементы геохронологии. Концепции эволюции растительного и животного миров в соответствии с геохронологической шкалой.
5. Основные концепции происхождения человека.
6. Сколько литров кислорода при н.у. требуется для сжигания серы массой 6,4 г?
7. Средний радиус планеты Меркурий 2420 км, а ускорение свободного падения $3,72$ м/с². Найти массу Меркурия.
8. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид: $x = At + Bt^3$, где $A = 3$ м/с, $B = 0,06$ м/с³. Найти

скорость и ускорение точки в момент времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 3$ с. Каково среднее значение скорости за первые 3 с?

9. Электрон, обладавший кинетической энергией 10 эВ, влетел в однородное электрическое поле в направлении силовых линий поля. Какой скоростью будет обладать электрон, пройдя в этом поле разность потенциалов 8 В?

10. Какова кинетическая энергия протона, у которого длина волны де Бройля равна 10^{-15} м (сравнима с диаметром атомных ядер)?

Вариант 24

1. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия.
2. Принцип неопределенности, принцип дополнительности.
3. Реакции синтеза ядер. Источники энергии звезд. Перспективы эволюции Солнца.
4. Процесс фотосинтеза, его значение для эволюции.
5. Козэволюция человека с природой.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:
 $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
7. Средняя плотность Венеры 5200 кг/м^3 , а радиус планеты 6100 км. Найти ускорение свободного падения на поверхности Венеры.
8. Скорость прямолинейно движущейся частицы изменяется по закону $v = At - Bt^3$, где $A = 12 \text{ м/с}$ и $B = 2 \text{ м}^3/\text{с}^2$. Найти: а) экстремальное значение скорости частицы; б) координату x частицы для этого же момента времени, если в момент $t = 0$, $x_0 = 0$
9. Электрон, пройдя в плоском конденсаторе путь от одной пластины до другой, приобрел скорость 10^5 м/с . Расстояние между пластинами $d = 8 \text{ мм}$. Найти: 1) разность потенциалов между пластинами; 2) поверхностную плотность заряда на пластинах.
10. На тонкий стеклянный клин падает нормально пучок лучей с длиной волны 0,6 мкм. Угол между поверхностями клина $\Theta = 20''$. Показатель преломления стекла клина – 1,5. Какое число темных полос приходится на единицу длины клина?

Вариант 25

1. Виды материи.
2. Принцип тождественности, принцип причинности.
3. Эволюция звезд (красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, «черные дыры», пульсары, квазары).

4. Роль каталитических реакций в жизнедеятельности организмов.
5. Проблемы здоровья человека и перспективы человечества.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:

$$\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}.$$
7. Каково ускорение свободного падения на высоте равной половине радиуса Земли?
8. Уравнение движения материальной точки по прямой имеет вид:

$$x = A + Bt + Ct^2,$$
где $A = 4 \text{ м}$, $B = 2 \text{ м/с}$, $C = -0,5 \text{ м/с}^2$. Найти момент времени, в который скорость точки $v = 0$. Чему равны координата x и ускорение точки в этот момент?
9. Две одинаковых капли ртути, заряженных до потенциала 20 В, сливаются в одну. Каков потенциал образовавшейся капли?
10. На пути световой волны, идущей в воздухе, поставили стеклянную пластинку толщиной 1 мм. На сколько изменится оптическая длина пути, если волна падает на пластинку под углом 30° ? Показатель преломления стекла $n = 1,5$.

Вариант 26

1. Понятие поле. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.
2. Специфика микромира по сравнению с изучением мега- и макромира.
3. Современные представления о структуре Солнца.
4. Развитие биологии, изменение ее целей и методов в связи с развитием других естественных наук.
5. Понятие ноосфера. Концепция Вернадского В.И. о ноосфере.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:

$$\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}.$$
7. Радиус Земли в $n = 3,66$ раза больше радиуса Луны; средняя плотность Земли в $k = 1,66$ раза больше средней плотности Луны. Определить ускорение свободного падения $g_{\text{л}}$ на поверхности Луны, если на поверхности Земли $g_{\text{з}}$ считать известным.
8. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой 10 кг от 2 м/с до 6 м/с на пути 10 м. На всем пути действует сила трения – 20 Н.
9. Пылинка массой 5 нг, несущая на себе 10 электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов 1 кВ. Какова кинетическая энергия пылинки? Какую скорость приобрела пылинка?
10. Пучок белого света падает нормально на стеклянную пластинку, толщина которой 0,4 мкм. Показатель преломления стекла

$n = 1,5$. Какие длины волн, лежащие в пределах видимого спектра (от $4 \cdot 10^{-7}$ м до $7,8 \cdot 10^{-7}$ м) усиливаются в отраженном пучке?

Вариант 27

1. Изменение представлений о пространстве и времени по мере развития науки (от представлений классической механики Ньютона к представления Эйнштейна).
2. Как изменились стратегия познания и представления о случайном и закономерном при исследования микромира? Поясните роль прибора в квантовой механике.
3. Солнечная система. Гипотезы образования Солнечной системы.
4. Основные положения и значение клеточной теории в развитии биологии.
5. Социальная экология, глобальная экология и экология человека.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:
 $P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$.
7. а) Посланный на Луну радиосигнал вернулся обратно и был принят радиоприемником через 2,56 с. Каков радиус лунной орбиты? б) Звезда Сириус удалена от Земли приблизительно на $8,4 \cdot 10^{16}$ м. Выразить это расстояние в световых годах.
8. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг, которое после удара начинает двигаться с кинетической энергией 5 Дж. Считая удар центральным и упругим, найти кинетическую энергию первого тела до и после удара.
9. Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов 600 кВ, приобрела скорость $5,4 \cdot 10^6$ м/с. Определить удельный заряд частицы (отношение заряда к массе).
10. Во сколько раз увеличится расстояние между соседними интерференционными полосами на экране в опыте Юнга, если зеленый светофильтр ($\lambda_1 = 5 \cdot 10^{-7}$ м) заменить красным ($\lambda_2 = 6,5 \cdot 10^{-7}$ м)?

Вариант 28

1. Геометрия Евклида, Римана, Лобачевского.
2. Начала термодинамики. Равновесные и неравновесные процессы.
3. А.Л. Чижевский о влиянии Солнца на природные и общественные явления.
4. Какими методами удалось изучить состав живой клетки и ее молекулярное строение?

5. Мозг и сознание. Физиологическое и психическое.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:

$$\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{Cr}(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$$
7. Ракета установлена на поверхности Луны для запуска в вертикальном положении. При какой минимальной скорости, сообщенной ракете при запуске, она удаляется от Луны на расстояние, равное радиусу Луны. Силами, кроме силы гравитационного взаимодействия ракеты и Луны, пренебречь.
8. Два шара подвешены на параллельных нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Масса первого шара – 0,2 кг, масса второго – 100 г. Первый шар отклонился так, что его центр тяжести поднимается на высоту 4,5 см, и отпускают. На какую высоту поднимутся шары после соударения, если удар неупругий.
9. Протон, начальная скорость которого равна 100 км/с, влетел в однородное электрическое поле ($E = 300 \text{ В/см}$) так, что вектор скорости совпал с направлением линий напряженности. Какой путь должен пройти протон в направлении линий поля, чтобы его скорость удвоилась?
10. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной волны $\lambda = 6 \cdot 10^{-5} \text{ см}$; расстояние между отверстиями $d = 1 \text{ мм}$ и расстояние от отверстий до экрана $L = 3 \text{ м}$. Найти расстояния трех первых максимумов от нулевого максимума.

Вариант 29

1. Как изменили физическую картину мира общая и специальная теории относительности?
2. Понятия: положение равновесия, температура, внутренняя энергия, энтропия. Связь энтропии и вероятности.
3. Малые планеты. Кометы. Гипотезы образования комет.
4. Опишите функции клеточных мембран. Охарактеризуйте строение и биологическое значение АТФ.
5. Принципы универсального эволюционизма.
6. Написать уравнение реакции меди с концентрированной азотной кислотой.
7. Радиус Марса составляет 0,3 радиуса Земли, а масса 0,11 земной массы. Какой груз мог бы поднять человек, находящийся на полюсе Марса, если на Земле он в состоянии поднять груз массой 100 кг?

8. Груз, положенный на чашу весов, сжимает пружину на $x_1 = 5$ см. Найти величину сжатия пружины для случая, когда этот же груз падает на чашку весов с высоты $h = 10$ см.

9. По тонкому кольцу радиусом $R = 8$ см равномерно распределен заряд с линейной плотностью $\tau = 6$ нКл/м. Найти потенциал: 1) в центре кольца φ_0 , 2) в точке, лежащей на оси кольца на расстоянии 6 см от плоскости кольца φ .

10. Найти длину волны λ монохроматического излучения, если в опыте Юнга расстояние первого интерференционного максимума от центрального максимума $x = 0,05$ см, расстояние от щелей до экрана $L = 5$ м, расстояние между щелями $d = 0,5$ см.

Вариант 30

1. Как связаны масса и энергия в теории относительности?
2. Энтропия и беспорядок.
3. Земля – эллипсоид вращения. Характер движения по орбите.
4. Значение молекулярной биологии в развитии науки о живой материи.
5. Современная естественнонаучная картина мира. Выделите роль генетики, кибернетики и психоанализа.
6. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции: $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$.
7. а) Найти массу и среднюю плотность Луны. Радиус Луны принять равным 1740 км, ускорение свободного падения на Луне - равным $1,6 \text{ м/с}^2$. б) Найти ускорение свободного падения на Марсе, приняв массу Марса равной $0,65 \cdot 10^{24}$ кг, а его диаметр – равным 6800 км.
8. Сплошной цилиндр катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость оси цилиндра 1 м/с. Определите полную кинетическую энергию цилиндра. Масса цилиндра $m = 2$ кг.
9. Ток короткого замыкания источника тока с ЭДС 12 В составляет 40 А. Найти сопротивление, которое необходимо подключить во внешнюю цепь, чтобы получить от этого источника ток 1 А.
10. На тонкую пленку ($n = 1,33$) падает параллельный пучок белого света. Угол падения $\alpha = 60^\circ$. При какой толщине пленки отраженный свет наиболее сильно окрашен в желтый цвет ($\lambda = 0,60$ мкм)?

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

11. Предмет естествознания. Основные уровни познания. Культура и естествознание.
12. Последние достижения в естествознании.
13. Методы естественнонаучного познания. Системный подход.
14. Основные этапы развития естествознания.
15. Физическая картина мира
16. Симметрия в природе и фундаментальные законы сохранения
17. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия. Виды материи.
18. Формирование представлений о пространстве и времени.
19. Вещество. Становление химии. Развитие учений о строении вещества.
20. Зарождение представлений о корпускулярно–волновом дуализме света.
21. Принцип неопределенности, принцип дополнительности, принцип тождественности, принцип причинности.
22. Начала термодинамики.
23. Самоорганизация открытых систем.
24. Вселенная. Строение Вселенной. Метод параллакса. Наша Галактика. Этапы развития.
25. Классификация звезд. Эволюция звезд.
26. Солнце. Солнечная система. Гипотезы образования Солнечной системы.
27. Земля. Строение внутренних оболочек Земли. Магнитное поле Земли.
28. Почва. Почвообразующие факторы. Глобальные функции почвенного покрова.
29. Уникальное вещество - вода. Зоны подземной гидросферы.
30. Строение атмосферы. Классификация климата. Основные климатообразующие факторы.
31. Биосфера, признаки живого. Составные части биосферы.
32. Биогеохимические принципы Вернадского. Функции живого вещества в биосфере Земли.
33. Жизнь. Классификация живого. Уровни организации живой природы.
34. Определение понятия биоценоза, биогеоценоза, популяции, биологического вида.
35. Теории возникновения жизни на Земле.
36. Биосоциальная природа человека. Биоэтика.

37. Происхождение человека. Козволюция человека с природой.
Ноосфера.
38. Прокариоты – это...
39. Эукариоты – это...
40. Автотрофы – это...
41. Гетеротрофы – это...
42. Продуценты – это...
43. Консументы – это...
44. Редуценты – это...
45. Онтогенез – это...
46. Филогенез – это...
47. Вид – это...
48. Популяция – это...
49. Биоценоз – это...
50. Биогеоценоз – это...
51. Биосфера – это...
52. Биотоп – это...
53. Нутация – это...
54. Прецессия – это...
55. Звезда – это...
56. Протуберанцы – это...
57. “Белый карлик” – это...
58. “Красный гигант” – это...
59. “Черная дыра” – это...
60. Пульсары – это...
61. Квазары – это...
62. Фотон – это...
63. Естествознание – это...
64. Концепции – это...
65. Наука – это...

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Беломестных В. Н., Теслева Е.П. Основы современного естествознания. Курс лекций с упражнениями: Учебное пособие для студентов инженерно-экономических специальностей. – Юрга: Изд. Филиала ТПУ, 2002. – 151 с.
2. Беломестных В.Н., Е.П. Теслева Е.П., Чинахов Д.А. Основы современного естествознания. Курс лекций: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 225 с.
3. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. – Новосибирск: ЮКЭАА, 1997. – 832 с.
4. Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания. – М., Академия, 2008 . – 608 с.
5. Грушевицкая Т. Г., Содохин А. П. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. 1998. Москва: Высшая школа.
6. Горелов А. А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие, практикум, хрестоматия. 1998. Москва: Гуманитарный издательский центр «ВЛАДОС».

7. Дополнительная

8. Канке В.А. Концепции современного естествознания. Карманная энциклопедия студента. – М.: Изд-во «Логос», 2004. – 304 с.
9. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. М.: Изд-во «Оникс» 21 век, 2005. – 672 с.
10. Беломестных В.Н., Ефимова Е.М., Теслева Е.П. Современный физический минимум. Тема 6. Фазовые переходы второго уровня и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе – эйнштейновская конденсация в газах: Методические указания по физике и естествознанию. – Юрга: ИПЛ ЮФ ТПУ, 2002. – 26с.
11. Беломестных В.Н., Теслева Е.П. Современный физический минимум. Тема А. Некоторые последние достижения в естествознании: Методические указания по физике и естествознанию. – Юрга: ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2003. – 24с.
12. Беломестных В.Н., Ефимова Е.М. Современный физический минимум. Тема 9. Фуллерены. Нанотрубки: Методические указания по физике и естествознанию. – Юрга: ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2004. – 28с.

13. Беломестных В.Н. Сверхпроводимость и сверхпроводники: история открытий, основы физики, прикладные аспекты. Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2001 – 130с.
14. Карпенков С.Х. Основные концепции естествознания. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 208с.
15. Концепции современного естествознания. Под. ред. С.М. Самыгина. – Ростов н/Д: Феникс, 1997. – 448 с.
16. Игнатова В.А. Основы современного естествознания. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 1997. – 244 с.
17. Бабушкин А.Н. Современные концепции естествознания – СПб: Изд - во “Лань”, 2000. – 208 с.
18. Стародубцев В.А. Введение в современное естествознание. – Томск: Изд. ТПУ, 1997. – 110 с.
19. Ерофеева Г.В., Ларионов В.В., Чернов И.П. Курс современного естествознания. Часть I. – Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 100 с.
20. Липкин А.И. Модели современной физики: взгляд изнутри и извне. – М.: Гнозис, 1998. – 59 с.
21. Витолс Э.А. Концепции современного образования. – Ростов н/д.: Изд – во Рост. Гос. строит. ун – та, 1998. – 59 с.
22. Горелов А.А. Естествознание на пороге III тысячелетия. – М.: Хронограф, 1997. – 174 с.
23. Пельхова Е.Б., Фрадкин Э.Е. Самоорганизация физических систем. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. – 323 с.
24. Хойруп Т Модели жизни. – СПб.: Всемир. слово, 1998. – 303 с.
25. Филиппов В.Н. Человек в концепции современного научного познания. – Барнаул: Изд-во Барн. ГПУ, 1997. – 379 с.
26. Экзамен по курсу «КСЕ». – М. «Приориздат», 2004 – 112 с.
27. КСЕ. Экспресс – справочник (100 экзаменационных ответов). – М., Ростов на Дону: Издательство центр «Март», 2003 – 272 с.
28. Шаталов С.В. Концепции современного естествознания. Практикум – Ростов на Дону: Феникс, 2003 – 224 с.
29. Комарова А. И., Олехнович Л.Б. Концепции современного естествознания. – Ростов на Дону: Феникс, 2004 – 160 с.

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
Методические указания по организации самостоятельной работы для
студентов заочной формы обучения всех специальностей

Составитель к.ф.-м.н., доцент Теслева Елена Павловна

Печатается в редакции составителя

Подписано к печати 21.12.10.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. лист 2,78 .Уч.-изд. 2,53
Тираж 30 экз. Заказ 1313. Цена свободная.
ИПЛ ЮТИ ТПУ. Ризограф ЮТИ ТПУ.
652050, Юрга, ул. Московская, 17.