

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

Кафедра физики

О.В. Воеводина, А.В. Медовник

Концепции современного естествознания

Методические указания по самостоятельной работе
студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений
подготовки бакалавров «Государственное и муниципальное управление»,
«Управление персоналом»

Томск 2018

Рецензент

Казakov А.В., канд. техн. наук, доцент кафедры физики
Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники

Воеводина Ольга Викторовна, Медовник Александр Владимирович

Концепции современного естествознания : метод. указания по самостоятельной работе очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки бакалавров «Государственное и муниципальное управление», «Управление персоналом» / О.В. Воеводина, А.В. Медовник. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроника, 2018. – 27 с.

Методические указания содержат рекомендации по организации различных видов самостоятельной работы: проработки лекционного материала, подготовки к тестированиям, контрольным работам и коллоквиумам по дисциплине «Концепции современного естествознания».

Для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения направлений подготовки бакалавров «Государственное и муниципальное управление», «Управление персоналом».

© Воеводина О.В., Медовник А.В.,
2018

© Томск. гос. ун-т систем упр.
и радиоэлектроники, 2018

Содержание

Введение	4
1. Краткие методические рекомендации по организации самостоятельной работы над дисциплиной	5
1.1 Рекомендации по освоению теоретического (лекционного) материала.....	5
1.2 Рекомендации по подготовке к лабораторным работам	6
1.3 Рекомендации по подготовке к контрольным работам	7
1.4 Разбор тестовых заданий по дисциплине «Концепции современного естествознания».....	20
Рекомендуемая литература.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Концепции современного естествознания» входит в ОПОП по направлению подготовки бакалавров «Государственное и муниципальное управление» и «Управление персоналом».

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов цельного представления о явлениях и законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, получение фундаментальных, комплексных знаний о мире природы, которые являются основой для понимания мира человека, мира социальных и экономических систем, а также формирование навыков самоорганизации и самообразования в процессе обучения.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами научных методов познания;
- умение отличать научный подход в изучении окружающего мира от антинаучного;
- умение строить модели происходящего и устанавливать связь между явлениями;
- получение понимания причинно-следственной связи между явлениями и роли человека в объединении трех взаимосвязанных систем его обитания – естественной природной, искусственной техносферы и социальной сред,
- овладение студентами навыками самообразования и самоорганизации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные способы самоорганизации и самообразования
- **уметь** использовать самостоятельно полученные знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач
- **владеть** навыками самостоятельного использования источников получения информации в нетипичных ситуациях

1. КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НАД ДИСЦИПЛИНОЙ

В процессе освоения дисциплины обучающийся должен получить целостное представление о ряде вопросов, среди которых

- актуальность изучения данной дисциплины;
- цели и задачи дисциплины, история ее возникновения;
- знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной;
- область знаний, к которой относится дисциплина;
- родственные дисциплины и отличия данной дисциплины от них;
- содержание изучаемых разделов;
- базовые понятия и определения дисциплины;
- список рекомендуемой литературы.

1.1 Рекомендации по освоению теоретического (лекционного) материала

Проработка пройденного лекционного материала является наиболее важным видом самостоятельной работы. Чем глубже и полнее проработан лекционный материал, тем легче при выполнении других видов самостоятельной работы. Систематическая, регулярная работа над пройденным материалом – необходимое условие для освоения материалов последующих занятий.

Для успешного освоения лекционного материала необходимо:

1. Обязательно вести конспекта во время лекций или при самостоятельном изучении.
2. Приступая к проработке материала, определить рабочее место, прибегнув по необходимости к услугам читального зала библиотеки университета.
3. Иметь рекомендуемую литературу (учебник, учебно-методические пособия)
4. Обращать внимание на цели, задачи, используемые понятия и определения.
5. Не допускать пропуска выкладок, добиваться полного понимания изучаемого материала.
6. Критически осмысливать сделанные умозаключения и выводы.

7. Записывать все возникшие в ходе изучения вопросы.
8. Консультироваться с преподавателем по возникшим вопросам.
9. Проявлять настойчивость при изучении дисциплины, стремиться к систематичности занятий.
10. Прорабатывать пройденный материал к началу следующей лекции для улучшения скорости и степени усвоения последующего материала.
11. Определить для себя плохо усвоенные и пропущенные разделы, повторить их самостоятельно или с преподавателем

1.2 Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Основная цель лабораторных занятий – уяснить сущность изучаемого явления или закона, процесса или зависимости, принципа действия прибора или метода измерения физической величины. В связи с этим рекомендуется:

1. Используя указанную в описании лабораторной работы литературу и материал лекции, усвоить основные теоретические сведения.
2. Постараться четко представить и понять цели, задачи и пункты задания предстоящей лабораторной работы.
3. Внимательно прочесть описание лабораторной работы, уяснить цель каждого измерения и понять, от каких параметров устройства и как зависит измеряемая характеристика.
4. Ответить на контрольные вопросы, помещенные в описание лабораторной работы.
5. Продумать практическую часть предстоящей работы, наметить наиболее рациональную последовательность в проведении исследований
6. Исходя из названия и целей лабораторной работы, известного теоретического материала, сделать попытку предсказать и физически обосновать поведение зависимостей.
7. Постараться найти альтернативные варианты реализации исследования.
8. Подготовить шаблон отчета по лабораторной работе для экономии аудиторного времени.

1.3 Рекомендации по подготовке к контрольным работам

Контрольная работа – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности учащихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.

Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы студент постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.

Выполнение контрольной работы следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций). При необходимости изучить другие литературные источники, рекомендованные преподавателем.

Изложение материала должно быть кратким, точным, последовательным. Необходимо употреблять научные термины, избегать непривычных или двусмысленных понятий и категорий, сложных грамматических оборотов. Термины, отдельные слова и словосочетания допускается заменять принятыми текстовыми сокращениями. Рекомендуется использовать схемы и таблицы, если они помогают раскрыть основное содержание проблемы.

Материал контрольной работы представлен в виде билетов с вопросами из разных разделов. Ниже приведены типовые варианты контрольных работ по дисциплине «Концепции современного естествознания».

Билет № 1

1. Два уровня научного познания
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. В чем отличие законов природы от законов общества?
4. Классический закон сложения скоростей. Смотрим на орбиту Земли из космоса. Земля движется вокруг Солнца против часовой стрелки и совершает суточное вращение тоже против часовой стрелки. Когда, ночью или днем, жители Земли движутся по орбите вокруг Солнца быстрее?
5. Назовите верные утверждения: " Закон всемирного тяготения утверждает, что под действием приложенной силы тело приобретает ускорение, пропорциональное приложенной силе и обратно пропорциональное массе

тела", " Закон всемирного тяготения утверждает, что тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю", " Закон всемирного тяготения утверждает, что под действием приложенной силы тело приобретает ускорение, пропорциональное приложенной силе и обратно пропорциональное массе тела", " Закон всемирного тяготения утверждает, что между любыми двумя материальными точками действует сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними".

6. Опыт Майкельсона-Морли и его результат

7. Отличие первого и второго начала термодинамики заключается в следующем... В чем?

8. Что такое магнитное поле? Источником магнитного поля являются ...

9. Гипотеза Планка. Формула Планка

10. В классической механике допускается измерение координаты и импульса с любой степенью точности, в квантовой механике, применительно к микрообъектам ...

Билет № 2

1. Академик Иван Петрович Павлов сказал: «Наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что хочет». Как Вы это понимаете?

2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

3. Галилео Галилей показал, что следствием внешнего воздействия на тело является ...

4. В чем отличие законов природы от законов общества ?

5. Потенциальная энергия – это энергия ... Что называется потенциальной энергией Π тела в данной точке ?

6. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна

7. Первое и второе начала термодинамики носят ... какой характер (эмпирический, теоретический) ?

8. Как обнаружить магнитное поле ? Обнаружить магнитное поле можно по воздействию поля на ...

9. Свойства фотонов (квантов электромагнитного поля)

10. Какой структурой обладают спектры элементов, находящихся в атомарном состоянии? Как появляются отдельные линии спектров элементов, находящихся в атомарном состоянии?

Билет № 3

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

2. Какая физическая величина является однозначным показателем наличия внешнего воздействия?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Какие из данных утверждений верные "К числу основных достижений Галилео Галилея в области механики относится открытие принципа инерции ", "К числу основных достижений Галилео Галилея в области механики относится формулировка принципа относительности движения " , "К числу основных достижений Галилео Галилея в области механики относится определение правил преобразования координат при переходе от одной инерциальной системы к другой " , "К числу основных достижений Галилео Галилея в области механики относится открытие закона свободного падения тел " , "К числу основных достижений Галилео Галилея в области механики относится открытие общего закона ускорения $a = F/m$ "?
5. От чего зависят величина и знак потенциальной энергии тела в данной точке поля?
6. Пространство и время обладают разными свойствами. В чем разница?
7. Диаграмма, отражающая взаимозависимость величин термодинамической вероятности состояния системы, энтропии и степени упорядоченности
8. Чем силовые линии магнитного поля отличаются от силовых линий электростатического поля?
9. Корпускулярно-волновой дуализм
10. Принцип исключения (запрета) или принцип Паули. Чему равно наибольшее число электронов, которое может содержаться в данной оболочке № n ?

Билет № 4

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Какие взгляды относительно состояния покоя и движения тел существовали до начала 17 века ?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Второй закон Ньютона. Под действием постоянной силы тело будет двигаться ... Как?
5. Полной механической энергией называется ... Закон сохранения механической энергии
6. Альберт Эйнштейн предположил, что, несмотря на то, что пространство и время обладают разными свойствами, они ... (едины или нет, существуют друг без друга или нет?) При смене систем отсчета пространство и время изменяются ... Как? Когда впервые в истории науки стали рассматриваться не отдельно пространство и время, а единое пространство-время ?
7. Каким образом в обществе можно понижать энтропию ?

8. Магнитное поле – это... Магнитное поле создается ... Чем?
9. Приведите пример физического явления, в котором свет ведет себя как поток частиц ?
10. Принцип неопределенности Гейзенберга. Согласно принципу неопределенности Гейзенберга, одновременное точное определение положения т.е. координаты микрочастицы и ее импульса (невозможно, возможно)

Билет № 5

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Кто первым разработал гелиоцентрическую систему мира ?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Какой факт отражает третий закон Ньютона ?
5. Законы сохранения, существующие в Ньютоновской механике
6. Что означает Лоренцево сокращение длины, «сплющивание» тела в направлении движения ?
7. Вечный двигатель второго рода - это устройство... Почему невозможно его создание?
8. Суть первого уравнения Максвелла: электрический заряд является источником ...
9. Приведите пример физического явления, в котором свет ведет себя как волна ?
10. Чем больше масса m , тем ... (меньше или больше) могут быть неопределенности, т.е. погрешности определения, координаты и скорости частицы и тем с ... (меньшей или большей) точностью применимо понятие траектории.

Билет № 6

1. Индукция (лат. *inductio* – ...) - это метод познания, основывающийся на ... Дедукция (лат. *deductio* – ...) - это метод познания ...
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. Почему физика занимает в естествознании центральное место?
4. В чем отличие законов природы от законов общества ?
5. Третий закон Ньютона. При взаимодействии более массивного тела и менее массивного какое из них получает меньшее ускорение, а какое - большее ускорение ?
6. В предельном случае $V / C \rightarrow 0$, т. е. $V \ll C$ преобразования координат Лоренца переходят в ...
7. Составьте пары - свойство энтропии и соответствующая этому свойству формулировка 2-го начала т./д. Свойство энтропии: а) энтропия – мера хаоса, беспорядка и бесструктурности в системе, б) энтропия – измеряемая физическая величина. Формулировки – 2-го начала т./д. а) изолированная система с течением времени неизбежно переходит в более однородное,

бесструктурное состояние, б) энтропия в изолированной системе может только увеличиваться и, достигнув максимума, оставаться постоянной

8. Суть второго уравнения Максвелла: изменение магнитного поля порождает ...

9. Волновые свойства частиц. Гипотеза Луи де Бройля. Какие опыты подтвердили гипотезу Луи де Бройля о ...

10. Чем меньше время Δt частица пребывает в данном состоянии, тем ... (меньше или больше) неопределенность значения ее энергии ΔE , тем (менее или более) определённой является её энергия ?

Билет № 7

1. Примеры физических моделей реального мира

2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

3. Слово "физика" в переводе с греческого означает ... Особая роль физики в естествознании заключается в том, что ...

4. В чем отличие законов природы от законов общества ?

5. Закон всемирного тяготения.

6. Лоренцево сокращение длины связано с тем, что ...

7. В чем суть гипотезы о «тепловой смерти Вселенной» ?

8. Суть третьего уравнения Максвелла: электрический ток и изменение электрического поля порождают ...

9. Нейтрон, протон, альфа-частица и электрон имеют одинаковую длину волны де Бройля. Какая частица имеет наименьшую скорость ?

10. Чтобы определить энергию микрочастицы с точностью ΔE , необходимо располагать временем, не меньшим, чем Какое?

Билет № 8

1. Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок - это ...

2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

3. С точки зрения классической механики время абсолютно или относительно ? Во всех системах отсчета течет одинаково или по-разному?

4. В чем отличие законов природы от законов общества ?

5. Что удерживает Луну на ее орбите около Земли? Что поддерживает целостность Солнечной системы и определяет взаимодействие между звездами и галактиками ?

6. Релятивистское замедление времени

7. Постулаты Нернста и Планка. Третье начало термодинамики

8. Суть четвертого уравнения Максвелла: электрические заряды существуют а пока не обнаружены.

9. Нейтрон, протон, альфа-частица и электрон имеют одинаковую длину волны де Бройля. Какая частица имеет наибольшую скорость ?

10. Какие переменные величины называют сопряженными переменными ?

Билет № 9

1. Рассуждения, посредством которого из общих посылок с необходимостью следует заключение частного характера - это ...

2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

3. Почему физику считают фундаментальной отраслью естествознания ?

4. В чем отличие законов природы от законов общества ?

5. В 1840-х годах Джон Адамс в Англии и Урбен Жан Леверье во Франции пришли к выводу, что наблюдаемые отклонения в движении Урана могут быть объяснены ... Чем?

6. Релятивистский импульс. Что следует из релятивистского выражения для импульса?

7. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды

8. Электрическое поле и магнитное поле – это компоненты единого физического объекта. Какого?

9. Нейтрон, протон, альфа-частица и электрон имеют одинаковую скорость. Какая частица имеет наибольшую длину волны де Бройля ?

10. Что такое физический вакуум?

Билет № 10

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

2. В 1632 году вышел труд Галилео Галилея "Диалог о двух главнейших системах мира", в котором он дал блестящее естественнонаучное обоснование ... Чего?

3. В чем отличие законов природы от законов общества ?

4. К открытию какой планеты привели в 1840-х годах выполненные на основе законов Ньютона и закона всемирного тяготения вычисления Джона Адамса в Англии и Урбена Жана Леверье во Франции ?

5. Что означает однородность пространства ? С каким законом сохранения она связана?

6. Соотношение между массой и энергией

7. Среди четырёх типов фундаментальных взаимодействий, открытых наукой, – гравитационного, электромагнитного, сильного и слабого – ведущее место по широте и многообразию проявлений, фиксируемых человеком, занимает ... Какое?

8. Источником электромагнитного поля является ... Электромагнитное поле не способно или способно существовать самостоятельно – в отрыве от породивших его электрических зарядов и токов?
9. Нейтрон, протон, альфа-частица и электрон имеют одинаковую скорость. Какая частица имеет наименьшую длину волны де Бройля ?
10. Квантово-полевая физическая картина мира

Билет № 11

1. Первый период в истории развития естествознания
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. В 1840-х годах вычисления Джона Адамса в Англии и Урбена Жана Леверье во Франции привели к открытию восьмой планеты Солнечной системы. Какой? Какой закон лежал в основе их вычислений?
5. Что означает изотропность пространства ?
6. Релятивистская масса тела, движущегося со скоростью v
7. Силы упругости и трения, передача информации по каналу «мозг – мышцы» и обратно, свет, и возможность его видеть и т.д. и т.п. -- всё это проявление ... (какого?) взаимодействия
8. Система порождающих друг друга и распространяющихся в пространстве переменных электрического и магнитного полей – это ...
9. Волновая функция, пси – функция (Ψ - функция) - это ...
10. Масса и энергия связи ядер. Дефект масс

Билет № 12

1. За 6 веков до нашей эры была впервые высказана гипотеза о существовании атомов. Эта гениальная идея человеческого разума связана с именами ученых ...
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Что такое морские приливы и отливы? Чем они обусловлены?
5. Что означает однородность времени ?
6. Свойства пространства-времени, его кривизна зависят или не зависят от присутствия, движения, массы и энергии материальных тел и влияют или нет на характер движения тел в данной области? Чем больше поле тяготения, тем время течёт ..., (медленнее, быстрее, течение времени не меняется) ?
7. Что такое электрический заряд, что он определяет? Бывают частицы без электрического заряда, бывают электрические заряды без частиц ? Могут ли в изолированной системе возникать только положительные или только отрицательные новые заряженные частицы ? Почему ?

8. Какой процесс называют волновым? Что называют электромагнитными волнами ? Электромагнитная волна продольная или поперечная ? Что и как колеблется в электромагнитной волне ? В вакууме электромагнитное поле всегда распространяется со скоростью ... Какой?
9. Что такое волны де Бройля? Колебаниям чего, колебаниям какой среды они соответствуют?
10. Что такое радиоактивность? Основные виды радиоактивного распада

Билет № 14

1. "Атом" в переводе с греческого означает... Основные принципы атомистического учения Демокрита состоят в следующем ...
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. Динамика переводится с греческого как ... Динамика исследует ... Что? В основе классической динамики лежат ...
4. В чем отличие законов природы от законов общества ?
5. Инвариантность по отношению к пространственной трансляции в силу теоремы Нётер приводит ... К какому закону?
6. Константами (инвариантами) в СТО являются ...
7. Что представляет собой процесс электрического заряжения тела? Можно ли изменять заряд тела непрерывным образом, т.е. добавлять бесконечно малые порции заряда?
8. Кто передал первую в мире радиограмму 12 марта 1896 года ?
9. Смысл волновой функции пси – функции (Ψ - функции). Свойства волновой функции пси – функции (Ψ - функции)
10. При каких условиях возникает реакция термоядерного синтеза ?

Билет № 15

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Первый закон Ньютона
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Что означает детерминизм поведения объектов в механике Ньютона?
5. Инвариантность по отношению к временной трансляции в силу теоремы Нётер приводит ... К какому закону?
6. При смене системы отсчета может измениться порядок следования событий, не связанных причинно-следственными связями ? При смене системы отсчета может измениться порядок следования событий, связанных причинно-следственными связями?
7. Заряд любого заряженного тела кратен... Какому заряду?
8. Какое взаимодействие занимает ведущее место по широте и многообразию проявлений, фиксируемых человеком?

9. С помощью пси-функции (ψ – функции) можно ... а) точно определить координату и импульс частицы, б) лишь предсказать, с какой вероятностью частица может быть обнаружена в различных точках пространства
10. В чем заключается трудность управляемого термоядерного синтеза?

Билет № 16

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Выходя из воды, собака встряхивается, шерсть освобождается от воды в силу действия закона ... Какого?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Назовите верные утверждения: "К числу основных достижений Ньютона в области классической механики относится открытие общего закона ускорения $a = F/m$ ", "К числу основных достижений Ньютона в области классической механики относится формулировка закона инерции", "К числу основных достижений Ньютона в области классической механики относится открытие закона всемирного тяготения.
5. Инвариантность по отношению к пространственным вращениям в силу теоремы Нётер приводит ... К какому закону?
6. Отклонение от прямой линии светового луча звезды, проходящего вблизи Солнца, является экспериментальным подтверждением ... (какой теории?)
7. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда - один из фундаментальных, строгих законов природы
8. Примеры проявления электромагнитных взаимодействий
9. В квантовой механике такую же фундаментальную роль, как законы Ньютона в классической механике, играет ...
10. Из чего состоит атом ? Из чего состоят ядра атомов? Из чего состоят протоны и нейтроны?

Билет № 17

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Первый закон Ньютона выполняется в любой системе отсчёта? Система отсчета, в которой выполняется закон инерции, называется ... Как?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Можно ли поднять с Земли лежащий камень, приложив силу, в точности равную весу камня?
5. Закон сохранения энергии есть следствие инвариантности по отношению к ...
6. Какая теория объяснила экспериментально наблюдаемое смещение со временем перигелия орбиты Меркурия ?

7. Почему в любой электрически изолированной системе (т.е. не обменивающейся зарядами с внешней средой) заряженные частицы рождаются и исчезают только парами с одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами ?
8. Что такое свет? Что такое звук?
9. Уравнение Шредингера записывается относительно... "Неизвестным" в уравнении Шредингера является ...
10. Какими особенностями обладают кварки ? Кварковый состав протона Кварковый состав нейтрона

Билет № 18

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Любая система, движущаяся относительно какой-либо инерциальной системы с постоянной скоростью, является или не является также инерциальной ? Что это значит - инерциальная система отсчета?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Какие виды механической энергии Вам известны?
5. Закон сохранения импульса есть следствие инвариантности по отношению к ...
6. Какое количество вещества называют молем ?
7. Каким законом определяется взаимодействие между двумя неподвижными точечными электрическими зарядами? Чему равна сила взаимодействия между двумя неподвижными точечными электрическими зарядами?
8. Строение атомов, химическая связь (объединение атомов в молекулы), образование из молекул макроскопических объектов, различных тел – все это определяется силами ... (какого?) взаимодействия
9. Решением уравнения Шредингера является ... Что значит решить уравнение Шредингера?
10. Какую группу элементарных частиц называют адронами ? Какую группу элементарных частиц называют лептонами ?

Билет № 19

1. "Не существует ничего, кроме атомов и пустоты", - писал ... Кто?
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. Принцип относительности Галилея
4. В чем отличие законов природы от законов общества ?
5. Классический детерминизм. Кто такой «демон Лапласа» ?
6. Закон сохранения момента импульса есть следствие инвариантности по отношению к ...
7. Свойства электрических зарядов

8. Электродинамическая картина мира. Согласно электродинамической модели, мир - это ... В основе электродинамической картины мира лежат ... (какие уравнения?), играющие в электромагнетизме ту же роль, что и законы Ньютона в классической механике
9. Собственные значения энергии, собственные функции
10. Чем отличается античастица от частицы ? Что такое аннигиляция ?

Билет № 20

1. Почему после периода античности в истории развития естествознания возникла пауза, бесплодный период, длившийся целую тысячу лет ?
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. В классической механике понятия траектории движения, скорости движения относительно или абсолютны ?
4. В чем отличие законов природы от законов общества ?
5. В основе классической механики лежат ...
6. Теорема Нётер
7. Почему электрические заряды взаимодействуют? Что является агентом, осуществляющим это взаимодействие?
8. Тепловым излучением называется ... Излучают ли электромагнитные волны 1) парты, на которых вы сидите? 2) Тетради, в которых Вы пишете? 3) Ручки, которыми Вы пишете? Наиболее интенсивным источником теплового электромагнитного излучения вблизи земной поверхности, является ... На какую длину волны приходится максимальная интенсивность электромагнитного излучения человеческого тела ?
9. При решении уравнения Шредингера применительно к электронам в атоме оказывается, что имеющие физический смысл решения уравнения Шредингера (ψ -функции) определяются ... Чем?
10. Из каких «первокирпичиков» состоят все стабильные структуры окружающего нас мира?

Билет № 21

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. Преобразования координат Галилея. Что они позволяют ?
3. В чем отличие законов природы от законов общества ?
4. Какие из данных утверждений верны: "Согласно концепции Ньютона, пространство - независимая от материальных тел система ", "Согласно концепции Ньютона, время течет однообразно и синхронно во всей Вселенной ", "Согласно концепции Ньютона, время протекает различно в различных точках пространства ", "Согласно механической картине мира,

пространство и время абсолютны и никак не связаны с движением тел " ,
"Согласно механической картине мира, все формы движения сводятся к
механическому движению " , "Согласно механической картине мира, дей-
ствия сил и сигналы могут передаваться в пустом пространстве со сколь
угодно большой скоростью " ?

5. Механическая картина мироздания

6. Термодинамика - изучает свойства макроскопических систем и проис-
ходящие в них процессы, на основе какого подхода? В чем он заключается?

7. Что такое электростатическое поле? Как называется сила, действующая
со стороны электрического поля на единичный точечный положительный
заряд, помещенный в какую-то точку этого поля?

8. Длины волн λ (или частоты ω) теплового излучения образуют...(дис-
кретный, непрерывный) спектр

9. Главное квантовое число n определяет... и может принимать значения
... Какие?

10. Четыре вида взаимодействий, существующие в природе.

Билет № 22

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?

2. Что такое инварианты Галилея ? Примеры инвариантов классической
механики

3. В чем отличие законов природы от законов общества ?

4. Какая физическая величина называется импульсом? Что такое суммар-
ный импульс системы? Могут ли его изменить внутренние силы системы?

5. Методами классической Ньютоновской механики изучаются движения
тел со скоростями ... Какими? Методами классической Ньютоновской ме-
ханики изучаются движения тел, имеющих размеры... Какие?

6. Первое начало термодинамики

7. Графически электрическое поле изображается с помощью ... Силовые
линии проводят таким образом, чтобы ... Силовые линии электростатиче-
ского поля всегда разомкнуты или замкнуты и направлены от каких за-
рядов к каким ?

8. Существует поговорка: «Да гори оно все синим пламенем». Почему си-
ним, а не красным? Можно оценить температуру нагретого тела по цвету
его излучения?

9. Орбитальное (или азимутальное) квантовое число l определяет ...
Что? и может принимать значения ... Какие?

10. Бозоном-переносчиком гравитационного взаимодействия полагают
... Бозоном-переносчиком электромагнитного взаимодействия является ...
Бозонами-переносчиками сильного ядерного взаимодействия являются на
нуклонном уровне ... , на кварковом уровне ... Бозонами-переносчиками
слабого взаимодействия являются ...

Билет № 23

1. Систематическому применению какого метода научного познания положил начало 17 век?
2. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
3. Является ли пространственный интервал инвариантом классической механики? Является ли временной интервал инвариантом классической механики?
4. В чем отличие законов природы от законов общества?
5. Закон сохранения импульса. При каких условиях выполняется этот закон? Почему происходит отдача при выстреле из ружья?
6. Какой ученый открыл электрон, определил его заряд и установил, что частица, названная атомом, неделимой не является?
7. Вечный двигатель первого рода - это... Почему невозможно его создание?
8. Электрический ток - это ...
9. В чем суть «ультрафиолетовой катастрофы»?
10. Чем, главным образом, было обусловлено возрождение науки в 15 - 16 веках?
11. Квантово-полевая картина мира

Билет № 24

1. Зачем гуманитариям нужны естественнонаучные знания?
2. С точки зрения классической механики время абсолютно или относительно? Во всех системах отсчета течет одинаково или по-разному?
3. В чем отличие законов природы от законов общества?
4. Слово "энергия" переводится с греческого как ... Энергия - это ... Кинетическая энергия – это энергия ... Кинетическая энергия тела – скалярная величина, характеризующая энергию движения и равная ... Потенциальная энергия – это энергия ...
5. Какую модель строения атома предложил Дж.Дж. Томсон? Какую модель строения атома предложил Эрнст Резерфорд?
6. Наиболее общая формулировка 2-го начала термодинамики, принадлежащая австрийскому ученому Людвигу Больцману.
7. В основе движения многих морских моллюсков (осьминогов, медуз, кальмаров, каракатиц) лежит ... Какой принцип, основанный на каком законе?
8. Удалось ученым получить математическую формулу спектра теплового излучения в рамках классической электромагнитной теории или нет?
9. Состояние каждого электрона в атоме обычно описывают с помощью четырех квантовых чисел ... Каких?

10. Известно четыре вида фундаментальных физических взаимодействий: ... Какие? Все они описываются на основе современного принципа (близодействия или дальнодействия?). В соответствии с ним взаимодействие каждого типа передается ... каким образом?

1.4 Разбор тестовых заданий по дисциплине «Концепции современного естествознания»

В данном параграфе приведен подробный разбор тестовых заданий по дисциплине «Концепции современного естествознания». Представленный материал может использоваться студентами при подготовке к тестированию по данной дисциплине.

1. В гуманитарных науках, в отличие от естественных, ...

- а) субъект познания накладывает значительный отпечаток на полученные знания
- б) используется строгий язык законов и математических формул
- в) знание обязательно доказывается опытным путем
- г) изучаются только типичные, универсальные процессы

Решение:

Гуманитарное знание отличается от естественнонаучного субъективностью, нестрогим образным языком, интересом к индивидуальным свойствам изучаемых предметов, ограниченностью применения принципов верификации и фальсификации. Субъективность знания связана с его индивидуальной оценкой, когда на знание накладывают отпечаток общественные интересы, убеждения ученого, ценностные ориентиры (отношение к человеческим ценностям – красоте, добру, злу, справедливости).

2. Установите соответствие между принципом научного познания и его сутью:

- а) принцип верификации
- б) принцип фальсификации
- в) принцип соответствия

1. для получения статуса научной сама теория и все ее положения должны пройти многократную проверку экспериментом

2. любая научная теория и любое положение обязательно должны выдержать критику и опровержение со стороны как автора, так и оппонентов

3. квантовая и классическая механика дают одинаковые результаты при описании объектов, для которых можно не учитывать корпускулярно-волновой дуализм и соотношения неопределенностей

4. для полного описания поведения микрообъекта необходимо знать как его корпускулярные, так и волновые характеристики, которые могут быть получены только в разных экспериментах

Решение:

Суть принципа верификации (верифицируемости) (от лат. *verus* – истинный, *facere* – делать) заключается в том, что любая гипотеза, любое теоретическое положение должны быть проверены на практике.

Согласно принципу фальсификации (фальсифицируемости) (от лат. *falsificare* – подделываю, фальшь), только то знание может претендовать на звание «научного», которое в принципе опровержимо.

Суть принципа соответствия состоит в том, что никакая новая теория не может быть справедливой, если она не содержит в качестве предельного случая старую теорию, относящуюся к определенной области явлений. Новая теория не отбрасывает старую, а включает ее в себя для описания явлений в определенной ограниченной области.

3. Согласно концепции механического детерминизма, ...

- а) любое будущее событие можно точно предсказать, зная современное состояние Вселенной и используя законы механики
- б) все происходящее в мире сводится к движению тел и частиц по своим траекториям в соответствии с законами механики
- в) беспричинных событий не бывает; у каждого события есть материальная причина
- г) поведение любого человека полностью определяется его биологическими потребностями в пище, отдыхе и размножении

Решение:

В истории естествознания важную роль сыграло блестяще сформулированное П.С. Лапласом жесткое понимание детерминизма, согласно которому каждая причина влечет за собой единственно возможное следствие. Своего расцвета жесткий детерминизм достиг в механической научной картине мира, согласно которой считалось, что все

причинно-следственные связи в мире описываются законами механики, позволяющими по заданному начальному состоянию любой материальной точки точно и однозначно рассчитать ее будущую (или предыдущую) траекторию на сколь угодно продолжительный промежуток времени. Препятствием к этому считалась лишь ограниченность человеческих возможностей по сбору исходной информации и проведению расчетов.

4. Сравнительная роль динамических и статистических теорий выражается утверждением, что в современном естествознании ...

- а) наиболее фундаментальными признаются статистические теории, поскольку они отражают реально существующую в нашем мире случайность и непредсказуемость
- б) наиболее фундаментальными признаются динамические теории в силу их строгости и однозначности
- в) статистические и динамические теории признаются в равной степени фундаментальными
- г) ни статистические, ни динамические теории фундаментальными не признаются

Решение:

В настоящее время считается, что более фундаментальными являются статистические теории, они точнее и глубже отражают природу, поскольку позволяют адекватно описывать и учитывать внутренне присущую природным процессам случайность и неопределенность

5. Согласно концепции корпускулярно-волнового дуализма, любой материальный объект ...

- а) обладает свойствами как волны, так и частицы, но в каждом эксперименте проявляет либо первые, либо вторые
- б) обладает свойствами как волны, так и частицы, причем может проявлять и те, и другие свойства в одном и том же эксперименте
- в) является либо волной, либо частицей (коллективом частиц), причем превращение из волны в частицу или наоборот невозможно
- г) может свободно превращаться из волны в частицу (коллектив или поток частиц) и обратно

Решение:

В начале XX века было установлено, что многие объекты микромира в одних экспериментах ведут себя подобно частице (материальной точке),

движущейся по определенной траектории, а в других – подобно волне, занимающей протяженную область. Обобщением этой наблюдаемой двойственности (дуализма) свойств микрообъектов стала концепция корпускулярно-волнового дуализма, согласно которой вообще любой материальный объект обладает и свойствами частицы (группы частиц), и свойствами волны; а какие из них он проявит, зависит от ситуации, в которую он поставлен. Волновые и корпускулярные свойства объекта не могут проявляться одновременно, в одном и том же эксперименте.

6. Изотопы уран-232 и уран-238 различаются ...

- а) числом нуклонов
- б) числом нейтронов
- в) числом протонов
- г) зарядом атомного ядра

Решение:

Изотопы – это разновидности атомов одного и того же химического элемента, которые имеют одинаковый заряд ядра, а следовательно, одинаковое число протонов в ядре и порядковый номер в периодической системе, но различаются массовым числом или числом нуклонов, а это означает, что в их ядрах разное число нейтронов. Таким образом, изотопы уран-232 и уран-238 различаются числом нуклонов и числом нейтронов.

7. Земля отличается от других планет земной группы (Меркурия, Венеры и Марса) ...

- а) большим количеством жидкости на поверхности
- б) мощной атмосферой, создающей «парниковый эффект»
- в) наличием ясно выраженной твердой поверхности
- г) наибольшей удаленностью от Солнца

Решение:

Основные отличия нашей планеты от похожих на нее каменистых планет земной группы – это большое количество жидкой воды на поверхности, которое сделало возможным появление жизни, и большое количество свободного кислорода в атмосфере, которое обусловлено жизнедеятельностью земных организмов.

8. Установите соответствие между типом гена и его способностью проявляться в поколении:

- 1) рецессивный ген
- 2) доминантный ген
 - а) не проявляется в гетерозиготном состоянии
 - б) проявляется в гетерозиготном состоянии
 - в) не проявляется в гомозиготном состоянии

Решение:

Рецессивный ген проявляется только в гомозиготном состоянии, а в гетерозиготном состоянии признак рецессивного гена подавляется доминантным геном. Доминантный ген при полном доминировании проявляется как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии.

9. Установите соответствие между понятием и определением:

- а) косное вещество
- б) биогенное вещество
- в) биокосное вещество

1. совокупность природных тел, которые образуются в результате процессов, не связанных с деятельностью живых организмов

2. природные тела, образование которых связано с жизнедеятельностью живых организмов

3. природные тела, представляющие собой результат совместной деятельности живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов

4. совокупность всех живых организмов, населяющих нашу планету

Решение:

Косное вещество – совокупность природных тел, которые образуются в результате процессов, не связанных с деятельностью живых организмов. Природные тела, образование которых связано с жизнедеятельностью живых организмов, представляют биогенное вещество. Биокосное вещество представляет собой результат совместной деятельности живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов.

10. К числу условий, необходимых для самоорганизации в системе, относится ...

- а) сильная неравновесность системы
- б) изолированность системы от окружающей среды
- в) химическая неоднородность системы
- г) большие размеры системы

Решение:

Самоорганизация происходит только в неравновесных нелинейных системах, когда степень неравновесности превосходит определенное критическое значение.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников, Н.М. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Кожевников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71787>. — Загл. с экрана.
2. Воеводина, О. В. Концепции современного естествознания: Учебное пособие [Электронный ресурс] / О. В. Воеводина. — Томск: ТУСУР, 2015. — 206 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6124>
3. Концепции современного естествознания: Методические указания по лабораторным работам [Электронный ресурс] / В. А. Бурдовицин [и др.]. — Томск: ТУСУР: 2018. — 51 с. — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8068>

Учебное издание

Воеводина Ольга Викторовна
Медовник Александр Владимирович

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Методические указания по самостоятельной работе

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40.
Тел. (6822) 533018.