

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «СТЭК»)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ПО «СТЭК»
_____ М.Д. Фоминская
«31» августа 2020 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОУД. 13 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

*программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
базовый уровень подготовки
основное общее образование
очная форма обучения*

г. Ставрополь, 2020 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «05» февраля 2018 г. № 69.

Разработчики

Автономная некоммерческая
организация профессионального
образования «Ставропольский торгово-
экономический Колледж»

Преподаватель Трегубова Н.В.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин

Протокол № 1

от «31» августа 2020 г.

Председатель комиссии

_____ /Гордиенко Е.С./

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»	4
2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	44

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

1.1. Общие положения

Фонды оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших рабочую программу учебной дисциплины «Естествознание».

ФОС разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины на основании следующих документов:

– программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»;

– рабочей программы по дисциплине «Естествознание».

ФОС по учебной дисциплине включает в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить личностные, метапредметные и предметные результаты обучения.

ФОС включает контрольные материалы для проведения контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение учебного года и позволяет проследить формирование знаний и умений у обучающихся.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

1.3.

Освоение содержания учебной дисциплины «Биология» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
- готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук;
- объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества, умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
- готовность самостоятельно добывать новые для себя естественно-научные знания с использованием для этого доступных источников информации;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;
-

метапредметных:

- овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;
- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественно-научной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике;
- умение использовать различные источники для получения естественно-научной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

предметных:

- сформированность представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

1.3. Система оценивания

В программе содержится перечень типовых заданий, обеспечивающий текущий контроль и промежуточную аттестацию. Оценка результатов освоения программы происходит с использованием тестовой и деятельностной технологии оценки, на единой критериальной основе. Предъявить обучающему результат обучения позволяют устная и письменная методики, с использованием текущего, промежуточного контроля, в виде устных ответов, тестовых заданий, практических работ и дифференциального зачёта.

Комплекс форм и методов контроля и оценки предусматривает оценку результатов обучения при выполнении практических занятиях и самостоятельной работы, в соответствии с тематическим планом.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и практических задач.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме дифференциального зачёта, в основе которой лежат вопросы, примерные задачи.

2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Задания текущего контроля

Оценочное средство: Вопросы для устного опроса

1. Механическое движение, Виды движения. Прямолинейное равномерное движение и его характеристики.
2. Неравномерное движение по прямой линии
3. Равномерное движение по окружности
4. Взаимодействие тел. Основные законы динамики.
5. Силы, виды сил.
6. Работа, энергия, мощность.
7. Законы сохранения импульса и механической энергии
8. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
9. Механические волны. Свойства механических волн.
10. Законы термодинамики. Применение первого закона к изопроцессам.
11. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
12. Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля. Энергия электрического поля.
13. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
14. Электроемкость
15. Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение. Сила тока.
16. Законы Ома для участка цепи, полной цепи. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления.
17. Последовательное и параллельное соединения проводников.
18. Электрический ток в металлах.
19. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея.
20. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов
21. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников
22. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
23. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Сила Лоренца
24. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
25. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля
26. Законы внешнего фотоэффекта.
27. Внутренний фотоэффект и его особенности.
28. Модели строения атомного ядра. Энергия связи. Ядерные силы.
29. Цепная реакция деления ядра. Ядерные реакторы.
30. Экспериментальные основы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.
31. Электромагнитные колебания и волны, Свойства электромагнитных волн.
32. Квантово-волновой дуализм свойств света.
33. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
34. Интерференция, дифракция, дисперсия, спектральный анализ.
35. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.
36. Квантовая природа света. Фотоны. Постоянная Планка. Импульс фотонов.
37. Тепловое излучение. Черное тело. Распределение энергии в спектре излучения
38. Внешний фотоэлектрический Элементарные частицы и их взаимодействие.
39. Строение и развитие Вселенной. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
40. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы.

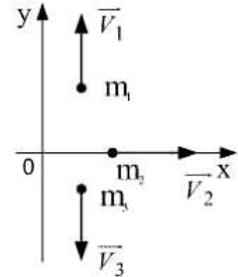
Дескриптор компетенции	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Знания	Отлично	Полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, излагает материал последовательно и правильно, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
	Хорошо	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1–2 несущественные ошибки, которые сам же исправляет, затрудняется привести самостоятельно составленные примеры; делает выводы, но они требуют дополнительной аргументации.
	Удовлетворительно	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного материала, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.
	Неудовлетворительно	Не соответствует «удовлетворительно»

Оценочное средство: Тестирование

Тема: Механика

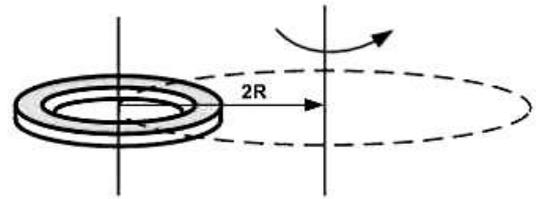
1. Система состоит из трех шаров с массами $m_1=1$ кг, $m_2=2$ кг, $m_3=3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке

Если скорости шаров равны $V_1=3$ м/с, $V_2=2$ м/с, $V_3=1$ м/с, то величина скорости центра масс этой системы в м/с равна...



- 1) $\frac{10}{3}$ 2) $\frac{5}{3}$ 3) 4 4)

2. При расчете моментов инерции тела относительно осей не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкого кольца перенести из центра масс на расстояние $2R$ (рис.), то момент инерции относительно новой оси увеличится в....

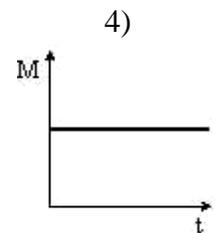
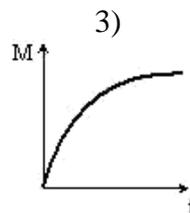
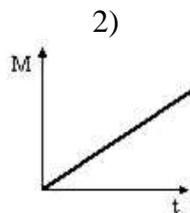
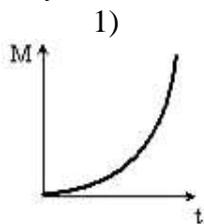


- 1) 4 раза 2) 2 раза 3) 3 раза 4) 5

3. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой

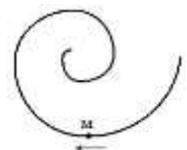
1. быстрее скатится полый цилиндр
2. оба тела скатятся одновременно
3. быстрее скатится сплошной цилиндр

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L = at$. Укажите график правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

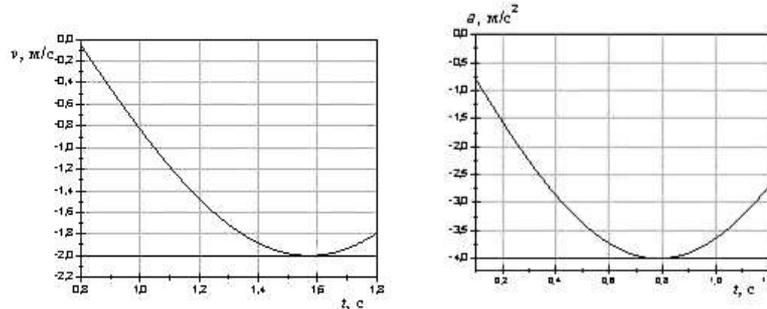


5. Точка М движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости

- 1) не изменяется 2) увеличивается 3) уменьшается



6. На рисунках изображены зависимости от времени скорости и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна...

- 1) 2c^{-1} 2) 4c^{-1} 3) 3c^{-1} 4) 1c^{-1}

Тема: Основы молекулярной физики и термодинамики

Вопрос №1

Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\varepsilon = \frac{i}{2}kT$. Здесь $i = n_n + n_{ep} + 2n_k$, где n_n , n_{ep} и n_k - число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, для водяного пара (H_2O) число i равно ...

- 1) 3 2) 6 3) 5 4) 8

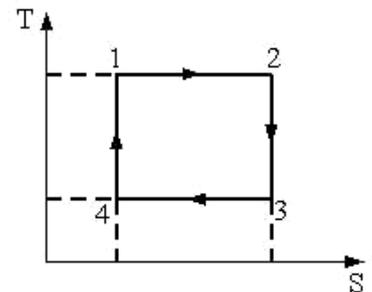
Вопрос №2

Явление внутреннего трения имеет место при наличии градиента ...

- 1) электрического заряда
2) концентрации
3) скорости слоев жидкости или газа
4) температуры

Вопрос №3

На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S), где S-энтропия. Адиабатное сжатие происходит на этапе ...



1) 1-2

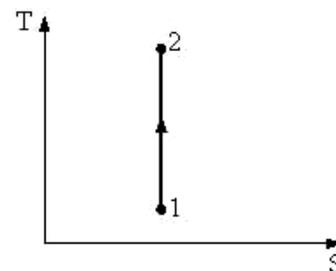
2) 2-3

3) 4-1

4) 3-4

Вопрос №4

Процесс, изображенный на рисунке в координатах (T,S), где S - энтропия, является...



1. изобарным расширением

2. изохорным нагреванием

3. изотермическим расширением

4. адиабатным сжатием

Вопрос №5

Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...

1. скорости слоев жидкости или газа

2. концентрации

3. температуры

4. электрического заряда

Вопрос №8

Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, средняя энергия молекул водяного пара (H₂O) равна ...

1) $3/2kT$

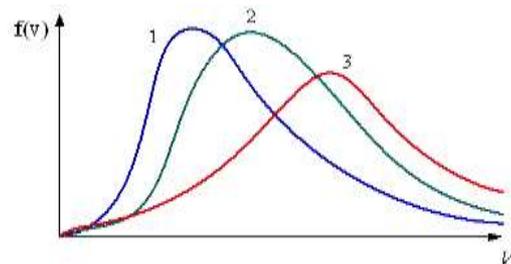
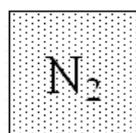
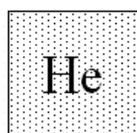
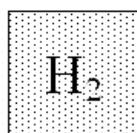
2) $5/2kT$

3) kT

4) $7/2kT$

Вопрос №9

В трех одинаковых сосудах при равных условиях находится одинаковое количество водорода, гелия и азота



Распределение скоростей молекул гелия будет описывать кривая...

1. 2

2. 3

3. 1

Тема: Основы электродинамики

Вопрос №1

Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если уменьшить радиус сферической поверхности, то поток вектора напряженности электростатического поля \vec{E} через поверхность сферы...

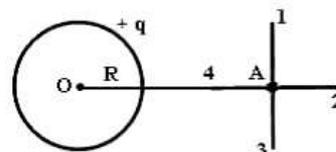
1) не изменится

2) не изменится

3) уменьшится

Вопрос №2

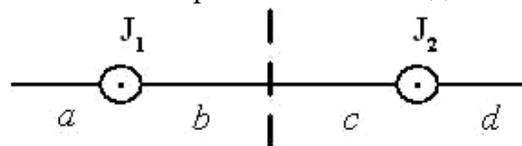
Поле создано равномерно заряженной сферической поверхностью с зарядом $+q$. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



- 1) А-4 2) А-3 3) А-1 4) А-2

Вопрос №3

На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с одинаково направленными токами, причем J_2 больше J_1 (например, $J_2=2J_1$). Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...



- 1) c 2) b 3) a 4) d

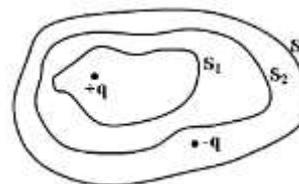
Вопрос №4

Относительно статических электрических полей справедливы утверждения:

- 1) Поток вектора напряженности электростатического поля сквозь произвольную замкнутую поверхность всегда равен нулю.
- 2) Электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся электрические заряды.
- 3) Электростатическое поле является потенциальным

Вопрос №5

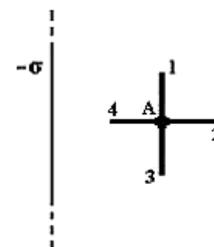
Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1 , S_2 , и S_3 . Поток вектора напряженности электростатического поля отличен от нуля через ...



1. поверхность S_1 2. поверхность S_3 3. поверхности S_1 и S_2 4. поверхность S_2

Вопрос №6

Поле создано бесконечной равномерно заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $-\sigma$. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А.



- 1) А-3 2) А-4 3) А-1 4) А-2

Вопрос №7

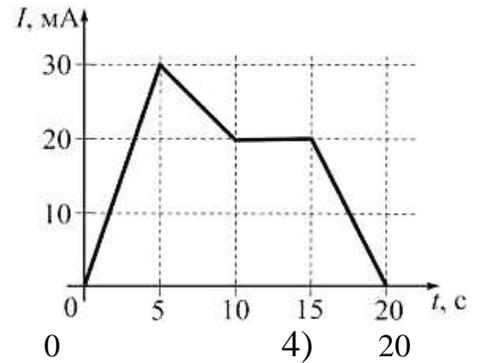
Относительно статических магнитных полей справедливы утверждения:

- 1) Магнитное поле не совершает работы над движущимися электрическими зарядами.
- 2) Силовые линии магнитного поля являются замкнутыми.
- 3) Статические магнитные поля являются потенциальными.

Вопрос №8

На рисунке показана зависимость силы тока от времени в электрической цепи с индуктивностью 1 мГн.

Модуль среднего значения ЭДС самоиндукции на интервале от 10 до 15с. (в мкВ) равен...



1) 10

2) 4

3) 0

4) 20

Вопрос №9

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\begin{aligned} \oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} &= - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \\ \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} &= \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} \\ \oint_{(V)} \vec{D} d\vec{S} &= \int_{(V)} \rho dV \\ \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} &= 0 \end{aligned}$$

Следующая система уравнений:

$$\begin{aligned} \oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} &= - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} \\ \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} &= \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S} \\ \oint_{(V)} \vec{D} d\vec{S} &= \int_{(V)} \rho dV \\ \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} &= 0 \end{aligned}$$

справедлива для переменного электромагнитного поля ...

1) в отсутствие заряженных тел

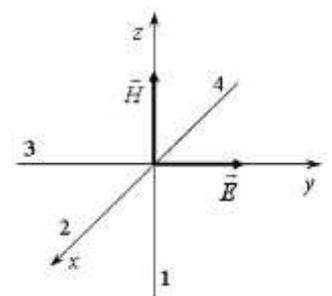
2) при наличии заряженных тел и токов проводимости

3) в отсутствие токов проводимости

4) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости

Вопрос №10

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического (\vec{E}) и магнитного (\vec{H}) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока электромагнитного поля ориентирован в направлении...



1) 1

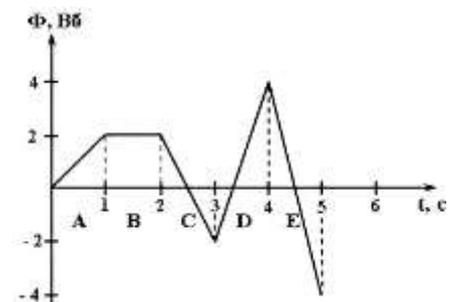
2) 2

3) 3

4) 4

Вопрос №11

На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре положительна и по величине минимальна на интервале...



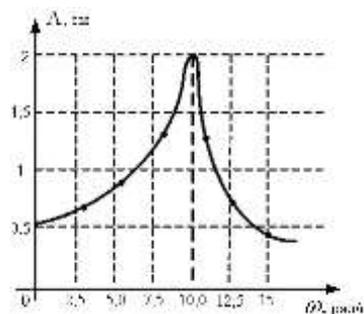
-4

- 1) С 2) В 3) Е 4) А 5) D

Тема: Колебания и волны

Вопрос №1

На рисунке представлена зависимость амплитуды колебаний груза массой 0,1 кг на пружине от частоты внешней силы. Коэффициент жесткости пружины равен...



- 1) 1 Н/м 2) 1000 Н/м 3) 10 Н/м 4) 100 Н/м

Вопрос №2

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX со скоростью 500 м/с, имеет вид $\zeta = 0,01 \sin(\omega t - 2x)$. Циклическая частота ω (с⁻¹) равна...

- 1) 0,001 2) 159 3) 1000

Вопрос №3

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами. Результирующее колебание имеет максимальную амплитуду при разности фаз, равной ...

- 1) $\pi/4$ 2) $\pi/2$ 3) 0 4) π

Вопрос №4

Сейсмическая упругая волна, падающая под углом 45° на границу раздела между двумя слоями земной коры с различными свойствами, испытывает преломление, причем угол преломления равен 30°. Во второй среде волна распространяется со скоростью 4,0 км/с. В первой среде скорость волны была равна...

1. 2,8 км/с 2. 1,4 км/с 3. 7,8 км/с 4. 5,6 км/с

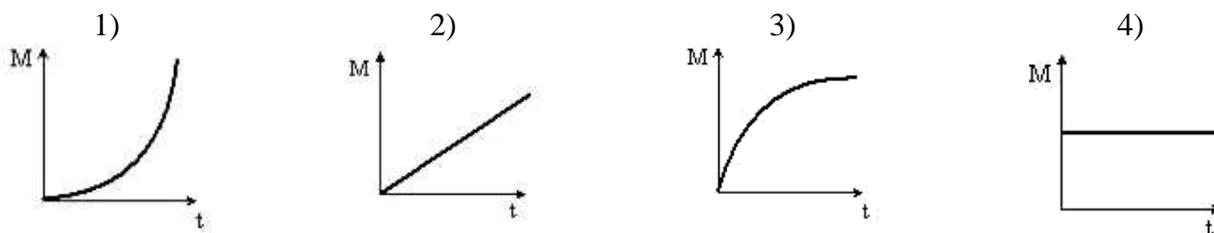
Вопрос №5

При увеличении в 2 раза амплитуды колебаний векторов напряженности электрического и магнитного полей плотность потока энергии ...

1. Останется неизменной 2. увеличится в 4 раза
3. увеличится в 2 раза

Вопрос №6

Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L = at$. Укажите график правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.



Вопрос №7

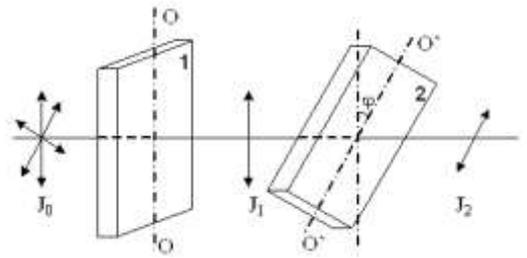
Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью $V=0,8c$ (c - скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, перпендикулярного направлению движения корабля, в положение 2, параллельное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта ...

1. равна 1,0 м при любой его ориентации
2. изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2
3. изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
4. изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2

Тема: Элементы квантовой физики

Вопрос №1

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 - интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями OO и $O'O'$ $\varphi = 30^\circ$; то J_1 и J_2 связаны соотношением ...



- 1) $J_1 = J_2/2$
- 2) $J_1 = J_2$
- 3) $J_1 = J_2/4$
- 4) $J_1 = 4J_2$

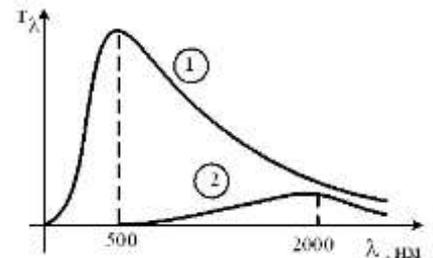
Вопрос №2

Если зеркальную пластинку, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление ...

- 1) останется неизменным
- 2) уменьшится 2 раза
- 3) увеличится в 2 раза

Вопрос №5

На рисунке показаны кривые зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах. Если кривая 1 соответствует спектру излучения абсолютно черного тела при температуре 6000К, то кривая 2 соответствует температуре (в К) ...

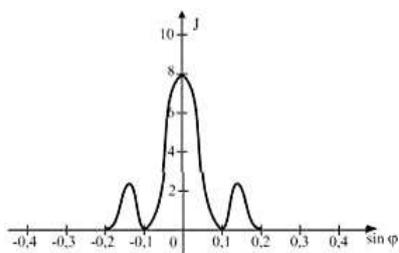


- 1) 1500
- 2) 3000
- 3) 750
- 4) 1000

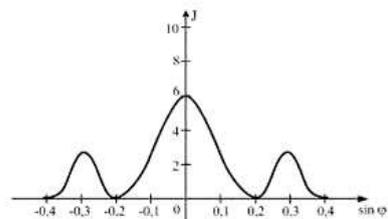
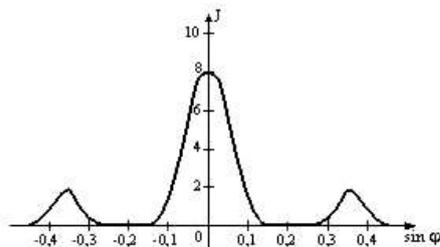
Вопрос №6

Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с наибольшей чистотой? (J - интенсивность света, φ - угол дифракции).

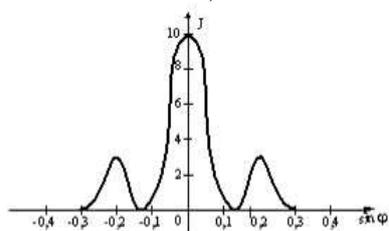
- 1)
- 2)



3)



4)



Вопрос №7

Если зеркальную пластинку, на которую падает свет, заменить на зачерненную той же площади, то световое давление ...

1. останется неизменным
2. уменьшится 2 раза
3. увеличится в 2 раза

Тема: Строение вещества

1. Сколько общих электронных пар между атомами хлора в молекуле Cl_2 :
а) четыре; в) одна;
б) две; г) три.
2. Укажите, в какой молекуле длина ковалентной связи больше:
а) водорода; в) кислорода;
б) хлора; г) серы.
3. В какой из молекул ковалентная химическая связь наиболее полярна:
а) H_2 ; в) HI ;
б) HBr ; г) HCl .
4. Какую связь образуют между собой атомы в молекуле I_2 :
а) ковалентную полярную;
б) ковалентную неполярную;
в) металлическую;
г) ионную.
5. При образовании металлической связи обобществляются:
а) все электроны атомов металла;
б) внешние непарные электроны соседних атомов;
в) внешние непарные электроны всех атомов;
г) все ионы металла.

6. Вещество содержит из ионов только катионы. Для него характерна:

- а) ковалентная полярная связь;
- б) металлическая связь;
- в) ковалентная неполярная связь;
- г) ионная связь.

7. При образовании какой связи не происходит обобществления электронов:

- а) ковалентной полярной;
- б) ковалентной неполярной;
- в) металлической;
- г) ионной.

8. Определите тип химической связи в оксиде калия K_2O :

- а) ковалентная полярная;
- в) металлическая;
- б) ковалентная неполярная;
- г) ионная.

9. Укажите пункт, в котором представлены молекулы веществ со всеми известными вам четырьмя видами связей – полярной и неполярной ковалентной, ионной и металлической:

- а) H_2 , Li_2 , HCl , $NaCl$;
- б) HBr , Li_n , Cl_2O , I_2 ;
- в) K_n , HI , Br_2 , Cl_3N ;
- г) HCl , Li_n , H_2O , Cl_2

10. Укажите пункт, в котором представлены не все из известных вам видов связей (полярная и неполярная ковалентная, ионная и металлическая):

- а) F_2 , Na_n , H_2S , KI ;
- б) HF , Li_n , Na_2O , K_2 ;
- в) Li_n , HF , I_2 , H_2S ;
- г) OF_2 , Li_n , Na_2O , Cl_2 .

Тема: Химические реакции

1. Укажите реакцию, которая является реакцией соединения и идет без изменения степеней окисления элементов:

- а) $S + O_2 \rightarrow SO_2$;
- б) $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$;
- в) $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$;
- г) $2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$.

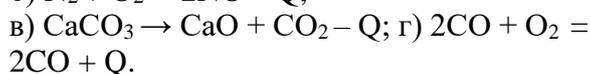
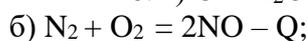
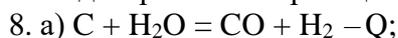
2. Реакция гидратации:

- а) $CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow C_2H_6$;
- б) $CH_2 = CH_2 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$;
- в) $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$;
- г) $CH_2 = CH_2 + HBr \rightarrow C_2H_5Br$.

3. Реакция $C_2H_5Br + NaOH \rightarrow CH_2 = CH_2 + NaBr + H_2O$ - это реакция:

- а) дегидрирования;
- б) дегидратации;
- в) дегалогенирования;
- г) дегидрогалогенирования.
4. Реакция $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$: а) замещения;
- б) обмена;
- в) присоединения; г) разложения.
5. Реакция, не является окислительно – восстановительной:
- а) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$;
- б) $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$;
- в) $CaH_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2$;
- г) $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$.
6. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:
 $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2S + H_2O$
Укажите коэффициент перед окислителем:
а) 5; б) 6; в) 7; г) 4.

7. Эндотермическая реакция разложения:



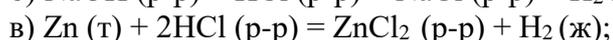
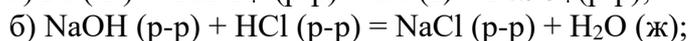
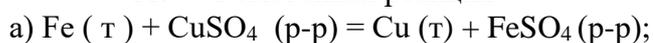
9. Эндотермический процесс:

10. а) конденсация паров воды;

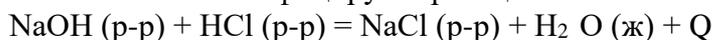
б) образование льда из жидкой воды; в) горение водорода;

г) плавление льда.

11. Гомогенная реакция:



10 . Классифицируйте реакцию:



по следующим пяти признакам: А) соединения,

Б) замещения, В) разложения, Г) обмена;

Д) окислительно – восстановительная, Е) не окислительно – восстановительная;

Ж) экзотермическая, З) эндотермическая; И) гомогенная,

К) гетерогенная;

Л) необратимая, М) обратимая.

Тема: Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

1. В состав аминокислот входят:
 - 1) только аминогруппы;
 - 2) только карбоксильные группы;
 - 3) аминогруппы и карбоксильные группы;
 - 4) аминогруппы и карбонильные группы.
2. Индикатор в растворе α -аланина регистрирует реакцию среды:
 - 1) кислую; 3) щелочную;
 - 2) нейтральную; 4) слабокислую.
3. Биологическую активность белковой молекулы обуславливает структура:
 - 1) первичная; 3) третичная;
 - 2) вторичная; 4) четвертичная.
4. Белки из растворов осаждают:
 - 1) слабым охлаждением;
 - 2) сильным охлаждением;
 - 3) разбавленными растворами солей натрия и калия;
 - 4) концентрированными растворами солей аммония.
5. Белки свертываются:
 - 1) при добавлении воды;
 - 2) при слабом нагревании;
 - 3) при слабом охлаждении;
 - 4) при замораживании.
6. При денатурации белка разрушается структура:
 - 1) первичная;
 - 2) вторичная;
 - 3) вторичная и третичная;
 - 4) первичная, вторичная и третичная.
7. При сильном нагревании белка выделяются летучие продукты, имеющие запах:
 - 1) горького миндаля;
 - 2) жженных перьев;
 - 3) испорченной рыбы;
 - 4) свежести.
8. Гидролиз белков в организме человека происходит под влиянием:
 - 1) ферментов;
 - 2) температуры тела;
 - 3) температуры окружающей среды;
 - 4) давления крови.

9. Биуретовая реакция - это:
- 1) появление желтого окрашивания при действии на белки концентрированной азотной кислоты;
 - 2) появление фиолетового цвета при добавлении к белкам медной соли и раствора щелочи;
 - 3) появление черного осадка при нагревании белков с ацетатом свинца (II) и гидроксидом натрия;
 - 4) образование осадка белка при действии на него сульфата цинка.
10. Сырье для производства кормовых дрожжей микробиологическим синтезом:
- 1) природный газ;
 - 2) растительные масла;
 - 3) парафиновые углеводороды нефти;
 - 4) картофель.

Тема: Клетка

1. Какие организмы относятся к эукариотам?

- 1) вирусы;
- 2) бактерии;
- 3) грибы;
- 4) синезелёные водоросли.

2. Какие из перечисленных организмов НЕ имеют клеточного строения?

- 1) вирусы;
- 2) бактерии;
- 3) грибы;
- 4) растения.

3. Какой из организмов относится к одноклеточным?

- 1) кишечная палочка;
- 2) пеницилл;
- 3) ламинария;
- 4) вирус табачной мозаики.

4. Все живые организмы, кроме вирусов, состоят из клеток, поэтому клетку называют:

- 1) структурной единицей всего живого;
- 2) функциональной единицей всего живого;
- 3) генетической единицей всего живого;
- 4) единицей развития всего живого.

5. Кто открыл одноклеточные организмы?

- 1) Роберт Гук;
- 2) Антони ван Левенгук;
- 3) Маттиас Шлейден и Томас Шванн;
- 4) Рудольф Вирхов.

6. Какое утверждение является одним из положений клеточной теории:

- 1) одни и те же триплеты кодируют все же аминокислоты;
- 2) неклеточных форм жизни (вирусов) не существует;
- 3) ДНК – носитель и хранитель генетической информации;
- 4) каждая клетка возникает из клетки, путем деления исходной.

7. Живое отличается от неживого:

- 1) составом неорганических соединений;
- 2) наличием катализаторов;
- 3) взаимодействием молекул друг с другом;
- 4) обменными процессами, обеспечивающими постоянство структурно-функциональной организации системы.

8. Клетка – структурная и функциональная единица живого, так как:

- 1) в состав клетки входит около 70 химических элементов;
- 2) все белки клеток построены из 20 аминокислот;
- 3) в клетках непрерывно идут процессы биологического синтеза и распада;
- 4) все живые организмы, кроме вирусов, построены из клеток.

9. Клетки всех живых организмов сходны по строению и химическому составу, что свидетельствует о:

- 1) происхождении живого из неживой природы;
- 2) едином происхождении всего живого;
- 3) способности всех клеток к фотосинтезу;
- 4) сходных процессах обмена веществ.

10. Транспорт веществ в клетку и обратно осуществляется:

- 1) пластидами;
- 2) митохондриями;
- 3) клеточной мембраной;
- 4) лизосомами.

Тема: Организм

1. Размножение – это процесс:

- 1) увеличения числа клеток;
- 2) воспроизведение себе подобных;
- 3) развитие организмов в процессе эволюции;
- 4) изменение особи с момента рождения до ее смерти.

2. Оплодотворение - это процесс, в результате которого:

- 1) происходит слияние мужской и женской гамет;
- 2) образуется зигота;
- 3) образуется диплоидная клетка;
- 4) развиваются гаметы.

3. Митоз - способ деления клеток, при котором:

- 1) дочерние клетки получают генетическую информацию такую же, как в ядре материнской клетки;
- 2) образуется зигота;
- 3) образуются половые клетки;
- 4) из диплоидной клетки образуются гаплоидные.

4. Онтогенез - процесс:

- 1) исторического развития организмов;
- 2) деления клеток;
- 3) индивидуального развития организма;
- 4) эмбрионального развития.

5. Мейоз:

- 1) характерен только для патологических клеток;
- 2) происходит при образовании половых клеток;
- 3) универсален для одноклеточных и многоклеточных организмов;
- 4) обеспечивает постоянство наследственной информации.

6. Каждый вид организмов характеризуется:

- 1) определенным числом хромосом;
- 2) определенной формой хромосом;
- 3) величиной хромосом;
- 4) расположением хромосом.

7. Соматические клетки в интерфазе содержат:

- 1) диплоидный набор хромосом;
- 2) гаплоидный набор хромосом;
- 3) $2n$;
- 4) $2n$.

8. Сестринские хроматиды начинают расходиться к полюсам клетки в стадии:

- 1) профазы;
- 2) анафазы;
- 3) метафазы;
- 4) интерфазы.

9. Рост организма происходит в результате:

- 1) мейоза;
- 2) митоза;
- 3) образования гамет;
- 4) увеличения числа соматических клеток.

10. Какой хромосомный набор содержат половые клетки?

- 1) гаплоидный;
- 2) диплоидный;
- 3) триплоидный;
- 4) не содержат хромосом.

Тема: Вид

1. Результатом эволюции НЕ является...

- 1) повышение приспособленности организмов к условиям среды;
- 2) повышение уровня организации живых существ;
- 3) увеличение многообразия организмов;
- 4) естественный отбор.

2. К какой группе доказательств эволюции органического мира относятся переходные формы между разными группами живых организмов?

- 1) сравнительно-анатомическим;
- 2) эмбриологическим;
- 3) палеонтологическим;
- 4) сравнительно-анатомическим и палеонтологическим.

3. К какой группе доказательств эволюции органического мира относится сходство гаметогенеза у всех живых организмов?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
4. К какой группе доказательств эволюции органического мира относятся рудименты и атавизмы?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
5. К какой группе доказательств эволюции органического мира относится сходство зародышей пресмыкающихся и птиц?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
6. Повышение приспособленности организмов к условиям среды является...
- 1) движущим фактором эволюции;
 - 2) причиной эволюции;
 - 3) результатом эволюции;
 - 4) доказательством эволюции.
7. К какой группе доказательств эволюции органического мира относятся гомологичные органы?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
8. К какой группе доказательств эволюции органического мира относится наличие в онтогенезе всех живых организмов одноклеточной стадии — зиготы?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
9. К какой группе доказательств эволюции органического мира относится сходство в строении обезьяны и человека?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.
10. К какой группе доказательств эволюции органического мира относятся филогенетические ряды?
- 1) сравнительно-анатомическим;
 - 2) эмбриологическим;
 - 3) палеонтологическим;
 - 4) биогеографическим.

Оцениваемый показатель	Количество баллов, обеспечивающих получение оценок			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Количество тестовых заданий				
10	10-9	7-8	6	От 0 до 5

Оценочное средство: Решение задач

Тема: Механика

Задача 1.

Найдите удлинение буксирного троса жесткостью 100 кН/м при буксировке автомобиля массой 2 тонны с ускорением 0,5 м/с² Трением пренебречь.

Дано:

$$m = 2 \text{ т.} = 2000 \text{ кг}$$

$$a = 0,5 \text{ м/с}^2$$

$$x = 100 \text{ кН/м} = 100000 \text{ Н/м}$$

Найти: ΔL

Решение:

По третьему закону Ньютона сила, растягивающая трос, равна силе, действующей на автомобиль. В отсутствие силы трения на автомобиль в горизонтальном направлении другие силы не действуют, поэтому:

$$ma = F$$

Запишем для троса закон Гука: $F = k\Delta l$

$$ma = k\Delta l \text{ отсюда получим: } \Delta l = ma/k = 2000 \cdot 0,5/100000 = 0,01 \text{ м.}$$

Задача 2.

Оцените значение силы взаимного тяготения двух кораблей, удаленных друг от друга на 100 м, если масса каждого из них по 10000 т.

Дано:

$$m = 10000 \text{ т} = 10\,000\,000 \text{ кг} = 1 \cdot 10^7 \text{ кг}$$

$$R = 100 \text{ м}$$

Найти: $F - ?$

Решение:

Из закона всемирного тяготения:

$$F = G \cdot M_1 \cdot M_2 / R^2$$

G – гравитационная постоянная равна – $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

$$F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1 \cdot 10^7 \cdot 1 \cdot 10^7 / 100^2 = 1 \text{ Н}$$

Задача 3.

Какую работу совершает сила тяжести, действующая на дождевую каплю массой 20 мг, при ее падении с высоты 2 км?

Дано:

$$m = 20 \text{ мг} = 20 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$$

$$h = 2 \text{ км} = 2 \cdot 10^3 \text{ м}$$

Найти: A_T

Решение:

Работа сила тяжести находится по формуле: $A = - (E_{p2} - E_{p1})$, т.к. потенциальная энергия тела, находящегося на поверхности земли равна нулю $E_{p2} = 0$, то выражение можно записать: $A = - E_{p1} = m \cdot g \cdot h = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 2 \cdot 10^3 \cdot 9,8 = 0,39 \text{ Дж}$.

Задача 4.

Скорость свободно падающего тела массой 4 кг на некотором пути увеличилась с 2 до 8 м/с. Найти работу силы тяжести на этом пути.

Решение:

При падении данного тела происходит изменение скорости тела, т.е. изменяется кинетическая энергия тела, поэтому:

$$A = E_{k2} - E_{k1} = m/2 \cdot (v^2_2 - v^2_1) = 4/2 \cdot (8^2 - 2^2) = 120 \text{ Дж}$$

Задача 5.

Какую работу совершает человек при поднятии груза массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением 3 м/с^2 ?

Решение:

Работа при перемещении груза на высоту h равна: $A = F \cdot h$ (1)

Сила, с которой необходимо тянуть вверх груз заданной массы определяется согласно 2-му закону Ньютона: $ma = F - m \cdot g$

$$F = m (a + g)$$

Подставляем в формулу (1) : $A = m h (a + g) = 2 \cdot 1 \cdot (3 + 9,8) = 26$ Дж.

Задача 6.

1. Найти изменение потенциальной энергии тела массой 3 кг., падающего свободно с высоты 5 м, на расстояние 2 м от поверхности земли.

Дано:

$$m = 3 \text{ кг}$$

$$h_1 = 5 \text{ м}$$

$$h_2 = 2 \text{ м}$$

Найти: $E_{\text{п}}$

Решение: Потенциальная энергия определяется по формуле: $E_{\text{п}} = mgh$

Изменение потенциальной энергии: $\Delta E_{\text{п}} = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_1 - h_2) = 3 \cdot 9,8 \cdot (5 - 2) = 90$ кДж.

Задача 7.

Камень брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Определите кинетическую энергию камня, имеющего массу 3 кг.

Решение: Кинетическая энергия определяется по формуле: $E_{\text{к}} = mv^2/2 = 3 \cdot 10^2/2 = 150$ Дж.

Задача 8.

Для растяжения пружины на 4 мм необходимо совершить работу 0,02 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину на 4 см?

Решение: Работа, необходимая для растяжения пружины на расстояние x , равна:

$A = k(\Delta x)^2/2$, где k – жесткость пружины. Эта формула позволяет найти жесткость при заданных работе и растяжении: $k = 2A/(\Delta x)^2 = 2 \cdot 0,02/(0,004)^2 = 2500$ Н/м

Теперь найдем работу: $A = 2500 \cdot (0,04)^2/2 = 2$ Дж.

Задача 9.

С балкона на высоте 15 м падает горшок с цветами массой 1 кг и попадает на крышу подъезда на высоте 5 м. Найти кинетическую и потенциальную энергию в начале и конце полета. Определите работу силы тяжести. Какова скорость горшка в момент касания крыши подъезда.

Решение:

Определим значение потенциальной энергии: $E_{p1} = mgh_1 = 1 \cdot 9,8 \cdot 15 = 150$ Дж

$E_{p2} = mgh_2 = 1 \cdot 9,8 \cdot 5 = 50$ Дж

Согласно закону сохранения энергии: $E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$

Значение начальной кинетической энергии равно нулю, поэтому можно

Записать: $E_{p1} = E_{p2} + E_{k2}$ отсюда $E_{k2} = E_{p1} - E_{p2} = 150 - 50 = 100$ Дж.

Значение конечной скорости можно определить из формулы: $E_{k2} = mv^2/2$

$$v^2 = 2 \cdot E_{k2}/m \quad v = (2 \cdot 100/1)^{1/2} = 14 \text{ м/с.}$$

Работа силы тяжести определяется по формуле: $A = -(E_{p2} - E_{p1}) = -(50 - 150) = 100$ Дж

Тема: Основы молекулярной физики и термодинамики

Задача 1.

Два шара с массами 0,5 кг и 0,3 кг движутся по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростями 2 м/с и 4 м/с. Найдите их скорость после центрального абсолютно неупругого удара.

Дано:

$$m_1 = 0,5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 0,3 \text{ кг}$$

$$v_1 = 2 \text{ м/с}$$

$$v_2 = 4 \text{ м/с}$$

Найти: v - ?

Решение:

Согласно закону сохранения импульса: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) v$

Т.к. при проекции на ось ОХ направление скорости одного из шаров отрицательно, то

$$v = m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2 / m_1 + m_2 = 0,5 \cdot 2 - 0,3 \cdot 4 / 0,5 + 0,3 = - 0,25 \text{ м/с}$$

Задача 2.

Неподвижный вагон массой $2 \cdot 10^4$ кг сцепляется с платформой массой $3 \cdot 10^4$ кг. До сцепки платформа имела скорость 1 м/с. Какова скорость вагона и платформы после их сцепки?

Решение: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) v$

$$\text{Отсюда } v = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 / m_1 + m_2 = 2 \cdot 10^4 \cdot 0 + 3 \cdot 10^4 \cdot 1 / (2 + 3) \cdot 10^4 = 0,6 \text{ м/с}$$

Задача 3.

На платформу массой 500 кг, движущейся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали 100 кг щебня. Какой стала скорость платформы?

Решение: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) v$

Отсюда $v = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 / m_1 + m_2 = 500 \cdot 0,2 / 500 + 100 = 0,17$ м/с

Задача 4.

С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой 160 г., чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой 8 г., летящей со скоростью 600 м/с?

Решение:

Импульс пули равен $P_{п} = m_{п} v_{п}$

Импульс шайбы $P_{ш} = m_{ш} v_{ш}$

Т.к. импульс шайбы равен импульсу пули, то $m_{п} v_{п} = m_{ш} v_{ш}$ Отсюда $v_{ш} = m_{п} v_{п} / m_{ш} = 0,008 \cdot 600 / 0,16 = 30$ м/с

Задача 5.

Поезд массой 2000 т, двигаясь прямолинейно, увеличил скорость от 36 до 72 км/ч. Найти изменение импульса.

Решение: Найдем модуль импульса поезда по формуле $P = m v$

$P_1 = m v_1 = 2 \cdot 10^6 \cdot 10 = 2 \cdot 10^7$ кг · м/с

$P_2 = m v_2 = 2 \cdot 10^6 \cdot 20 = 4 \cdot 10^7$ кг · м/с

Изменение импульса $\Delta P = P_2 - P_1 = (4 - 2) \cdot 10^7$ кг · м/с

Тема. Основы электродинамики

Задача 1.

Сколько электронов содержится в капле воды массой 0,6 г? Масса молекулы воды - $3 \cdot 10^{-23}$ г.

Дано:

$m = 0,6$ г

$m_0 = 3 \cdot 10^{-23}$ г.

H_2O

Решение:

Молекула H_2O содержит 10 электронов, так как молекула состоит из двух атомов водорода, каждый из которых имеет по одному электрону и одного атома кислорода, которых содержит восемь электронов.

В капле воды содержится m / m_0 молекул, т.е. $m / m_0 = 0,6 / 3 \cdot 10^{-23} = 2 \cdot 10^{22}$ молекул, и следовательно, $2 \cdot 10^{22}$ электронов.

Задача 2.

Определите, с какой силой взаимодействуют между собой два шарика, если один из них имеет заряд $-2 \cdot 10^{-10}$ Кл, а другой $-4 \cdot 10^{-11}$ Кл, если они находятся на расстоянии 2 м?

Решение:

$$F = 9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-10} \cdot 4 \cdot 10^{-11} / 2^2 = 18 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$$

Задача 3.

Определите расстояние, на котором находятся два взаимодействующие между собой заряженные шарики, если сила взаимодействия составляет $5 \cdot 10^{-6}$ Н, а заряды $5 \cdot 10^{-10}$ Кл и $6 \cdot 10^{-12}$ Кл соответственно.

Решение:

$$R^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2 / F = 9 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-10} \cdot 6 \cdot 10^{-12} / 5 \cdot 10^{-6} = 54 \cdot 10^{-7} \text{ Отсюда находим } r = 0,023 \text{ м.}$$

Задача 4

С какой силой будут взаимодействовать две капли воды на расстоянии 1 м, если бы удалось передать одной из капель 1% всех электронов, содержащихся в другой капле массой 0,6 г?

Решение:

Используя данные предыдущей задачи можно сказать, что в одной капле воды массой 0,6 г содержится $2 \cdot 10^{22}$ электронов. Следовательно, одна капля будет содержать $2 \cdot 10^{22} + 2 \cdot 10^{22} \cdot 0,01 = 2,02 \cdot 10^{22}$ электронов, другая $2 \cdot 10^{22} - 2 \cdot 10^{22} \cdot 0,01 = 1,98 \cdot 10^{22}$ электронов.

Взаимодействие между каплями воды будет происходить за счет разницы между количеством электронов в одной и другой капле: $2,02 \cdot 10^{22} - 1,98 \cdot 10^{22} = 0,04 \cdot 10^{22}$

$$\text{Сила взаимодействия будет определяться: } F = 9 \cdot 10^9 \cdot 0,04 \cdot 10^{22} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} / 1 = 0,576 \cdot 10^{12} \text{ Н}$$

Задача 5

Сила тока в цепи, содержащий реостат, составляет 5 А, напряжение между клеммами реостата 15 В. Каково сопротивление той части реостата, в которой существует ток?

Дано:

$$I = 5 \text{ А}$$

$$U = 15 \text{ В}$$

Найти: R - ?

Решение:

Согласно закону Ома $I = U / R$ Отсюда находим сопротивление: $R = U / I = 15 / 5 = 3 \text{ Ом}$

Задача 6

Найдите сопротивление стальной проволоки длиной 200 м и сечение $0,6 \text{ мм}^2$.

Дано: $L = 300 \text{ м}$ $S = 0,6 \text{ мм}^2 = 6 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2$ $\rho_{\text{сталь}} = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Ом} \cdot \text{м}$	$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$	$R = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 300 / 6 \cdot 10^{-7} = 100 \text{ Ом}$
Найти R -?		

Задача 7

Каково будет сопротивление медной проволоки длиной 1 м и поперечным сечением в 1 мм^2

Дано: $L = 1 \text{ м}$ $S = 1 \text{ мм}^2 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ $\rho_{\text{меди}} = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом} \cdot \text{м}$	$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$	$R = 1,7 \cdot 10^{-4} \cdot 1 / 1 \cdot 10^{-6} = 1,7 \text{ Ом}$
Найти R -?		

Задача 8

Определите полное сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, если известно, что сопротивление каждого составляет по 5 Ом.

Решение:

1) $R = R_1 + R_2 = 5 + 5 = 10 \text{ Ом}$

2) $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ Отсюда находим общее сопротивление цепи: $R = R_1 \cdot R_2 / R_1 + R_2 = 5 \cdot 5 / 5 + 5 = 2,5 \text{ Ом}$

Тема. Основные понятия и законы химии

Задача 1

Чему равна абсолютная масса атома серы, если относительная атомная масса серы равна 32?

Дано:

$$A_r(S) = 32$$

Найти:

$$m_a(S) - ?$$

Решение:

$$A_r(X) = m_a(X)/1 \text{ а.е.м.};$$

$$A_r(S) = m_a(S)/1 \text{ а.е.м. Отсюда находим } m_a(S) = A_r(S) \cdot 1 \text{ а.е.м.} = 32 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 53,12 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

Задача 2

Чему равна абсолютная масса атома: а) золота, б) кальция, в) меди?

а) Дано:

$$A_r(\text{Au}) = 197$$

Найти:

$$m_a(\text{Au}) - ?$$

Решение:

$$A_r(X) = m_a(X)/1 \text{ а.е.м.};$$

$$A_r(\text{Au}) = m_a(\text{Au})/1 \text{ а.е.м. Отсюда находим } m_a(\text{Au}) = A_r(\text{Au}) \cdot 1 \text{ а.е.м.} = 197 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} = 327 \cdot 10^{-27} \text{ кг.} = 3,27 \cdot 10^{-25} \text{ кг.}$$

Задача 3

Определите массу: а) 0,1 моль H_2 ; б) 20 моль Al , в) 5 моль CO_2 ; г) 2,5 моль NaOH

а) Дано:

$$0,1 \text{ моль } \text{H}_2$$

Найти: $m - ?$

Решение:

$$\text{Исходя из формулы } M = m \setminus \gamma \text{ определим массу: } m = M \cdot \gamma = M(\text{H}_2) \cdot \gamma = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ г.}$$

б) Дано:

20 моль Al,

Найти: m - ?

Решение:

Исходя из формулы $M = m \cdot \gamma$ определим массу: $m = M \cdot \gamma = M(\text{Al}) \cdot \gamma = 27 \cdot 20 = 540$ г.

Задача 4

Сколько молей составляют и сколько молекул содержит: а) 11 г углекислого газа (CO₂); б) 24 г хлороводорода (HCl); в) 30 г. сернистого газа (SO₂) - ?

а) Дано:

m (CO₂) = 11 г.

Найти: γ - ?

N - ?

Решение: Исходя из формулы $M = m \cdot \gamma$ определим количество моль – $\gamma = m \cdot M = 11 / (12 + 16 \cdot 2) = 0,25$ моль. В одном моле содержится $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул, следовательно в 0,25 моле: $6,02 \cdot 10^{23} \cdot 0,25 = 1,53 \cdot 10^{23}$ молекул.

Тема: Строение вещества

Задача 1

Чему равен заряд ядра и число электронов в атомах следующих элементов: С, S, Cu, Ba, Ag?

Решение: заряд ядра совпадает с числом электронов и совпадает с порядковым номером элемента, следовательно, С имеет заряд ядра +6, электронов – 6;

S – заряд ядра +16, число электронов – 16;

Cu – заряд ядра +29, число электронов – 29.

Задача 2

Назовите элемент, в ядре атома которого содержится: 11 протонов, 26 протонов, 54 протона?

Решение: число протонов совпадает с порядковым номером элемента, следовательно по таблице Д.И.Менделеева можно определить, что 11 протонов имеет ядро атома Na; 26 протонов ядро атома Fe ; 54 протона ядро атома Xe.

Задача 3

Чему равно число нейтронов в атомах следующих изотопов: $^{15}_7\text{N}$, $^{119}_{50}\text{Sn}$, $^{235}_{92}\text{U}$?

Решение: число нейтронов находится как разность между атомной массой и порядковым номером элемента, следовательно: $n = A_r - z$

Для изотопа $^{15}_7\text{N}$: $n = A_r - z = 15 - 7 = 8$

$^{119}_{50}\text{Sn}$: $n = A_r - z = 119 - 50 = 69$

$^{235}_{92}\text{U}$: $n = A_r - z = 235 - 92 = 143$

Задача 4

Медь имеет два изотопа: $^{63}_{29}\text{Cu}$ и $^{65}_{29}\text{Cu}$. Содержание первого изотопа равно 73%, второго – 27%. Вычислите относительную атомную массу меди.

Решение: $A_r(\text{Cu}) = (63 \cdot 73 + 65 \cdot 27) / 100 = 63.5$ (а.е.м.)

Задача 5

Ядро атома некоторого элемента содержит 16 нейтронов, число электронов атоме равно 15. Назовите элемент, изотопом которого является данный атом.

Решение: Сумма нейтронов и протонов равна массовому числу атома и относительной атомной массе элемента, поэтому: $A_r = p + n$, т.к. число протонов совпадает с числом электронов, то $A_r = 16 + 15 = 31$. По таблице Д.И.Менделеева находим элемент с такой относительной атомной массой, это фосфор- P.

Тема: Вода. Растворы

Задача 1

Вычислите pH водного раствора, в котором концентрация водного раствора катионов водорода равна 10^{-2} моль/л. Определите характер среды.

Дано:

$$[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ моль/л}$$

Найти: pH - ?

Решение:

Водородным показателем рН называется отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода: $pH = -\lg[H^+] = -\lg[10^{-2}] = 2$. Характер среды кислотный.

Задача 2

Вычислите рН водного раствора, в котором концентрация гидроксид-ионов равна 10^{-5} моль/л. Определите характер среды.

Дано:

$$[OH^-] = 10^{-5} \text{ моль/л}$$

Найти: рН - ?

Решение:

$$pH = -\lg[H^+]$$

Зная, что произведение молярных концентраций водородных и гидроксильных ионов – величина постоянная, равная

$C[H^+] \cdot C[OH^-] = 10^{-14}$, можно определить концентрацию катионов водорода:

$$C[H^+] = 10^{-14} / C[OH^-] = 10^{-14} / 10^{-5} = 10^{-9}$$

Следовательно, $pH = -\lg[10^{-9}] = 9$

Характер среды – щелочной.

Тема. Классификация неорганических соединений и их свойства

Задача 1

Классифицируйте следующие сложные неорганические соединения: KCl, Zn(OH)₂, CaO, P₂O₅, HMnO₄, KOH, Cu(OH)₂, Fe(NO₃)₂, Al₂(SO₄)₃, MgCO₃, NO, SO₂, BaSO₄, HCl, H₃PO₄

Формулы веществ выписываем в таблицу:

Оксиды	Кислоты	Основания	Соли
CaO, P ₂ O ₅ , NO, SO ₂	HMnO ₄ , HCl, H ₃ PO ₄	Zn(OH) ₂ , KOH, Cu(OH) ₂	KCl, Fe(NO ₃) ₂ , Al ₂ (SO ₄) ₃ , MgCO ₃ BaSO ₄

Задача 2

Составьте формулы 5 оксидов, 5 оснований, 5 солей и 5 кислот.

Оксиды: F_2O , NO , P_2O_5 , CO , B_2O_3

Кислоты: H_2SO_4 , $HClO$, $HClO_2$, H_2CO_3 , HF

Основания: $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $LiOH$, $NaOH$, $Zn(OH)_2$

Соли: $LiNO_3$, $ZnSO_4$, $AlPO_4$, $BaCO_3$, $Mg(NO_3)_2$

Тема: Организм

Задача 1.

Задача на моногибридное скрещивание, полное доминирование

Белый кролик (aa) скрещивается с черным кроликом (AA). Гибридные кролики скрещиваются между собой. Какое потомство у них получится?

Решение:

В условии задачи введены условные обозначения доминантного и рецессивного генов, поэтому вводить условные обозначения в данной задаче нет необходимости. Фенотип организма будем записывать над чертой, генотип - под чертой. Поскольку каждая хромосома представлена в соматических клетках двумя гомологами, каждый ген также присутствует в двух экземплярах: aa или AA, т.е. для соматических клеток характерен диплоидный (двойной) набор хромосом.

белый кролик черный кролик
P: ♀ ----- X ♂ -----
aa AA

Дальше рассмотрим процесс образования гамет, который происходит в процессе мейоза. Число хромосом при этом уменьшается в два раза, следовательно, для гамет будет характерен гаплоидный (одинарный) набор хромосом

G: a a X A A

При слиянии женских и мужских гамет в данном случае возможен только один

генотип:

черный кролик черный кролик
F1: ♀ ----- X ♂ -----
Aa Aa

Фенотип у гибридов первого поколения будет только один – черный цвет, т.к.

доминантный ген A будет подавлять действие рецессивного – a. Все особи в данном случае будут гетерозиготными.

Рассмотрим процесс образования гамет:

G: A a X A a

В данном случае образуются разные типы гамет: A и a.

При слиянии женских и мужских гамет возможно четыре варианта генотипа:

черный кролик	черный кролик	черный кролик	белый кролик
F2: ----- ;	----- ;	----- ;	-----
AA	Aa	Aa	aa
Гомозигота	гетерозигота	гетерозигота	гомозигота

Ответ: В потомстве у гибридов второго поколения (F2) три четверти особей имеют черную окраску и одна четверть белую.

Задача 2

Задача на моногибридное скрещивание, неполное доминирование

Определите, какие генотипы и фенотипы у гибридов первого и второго поколения получаться в результате скрещивания чистых линий белых и красных цветов ночной красавицы, если все гетерозиготные организмы имеют промежуточный фенотип (розовые цветы). Белый цвет определяется рецессивным геном, красный – доминантным.

Дано:

D – ген, определяющий красный цвет лепестков цветов

d – ген, определяющий белый цвет лепестков цветов

Dd – гетерозигота, имеет розовый цвет лепестков цветов

Решение:

	Красный		Белый
P: ♀ -----	X	♂	-----
DD			dd

G: D D X d d

	Розовый		Розовый
F1: ♀ -----	X	♂	-----
Dd			Dd

G: D d X D d

	Красный	Розовый	Розовый	Белый
F1: ----- ;	----- ;	----- ;	----- ;	-----

DD

Dd

Dd

dd

Ответ: 1) генотип гибридов первого поколения – Dd , фенотип – розовый.

2) генотипы гибридов второго поколения: DD, Dd, dd; фенотипы соответственно – красный, розовый, белый.

Задача 3

Задача на моногибридное скрещивание

Молодые родители удивлены, что у них имеющих вторую группу крови, родился ребенок с первой группой крови. Определите вероятность рождения ребенка с первой группой крови.

Генетическое определение групп крови

° °

1 группа крови (0 группа) – i i

A A A °

2 группа крови (A группа) – I I или I i

B B B °

3 группа крови (B группа) – I I или I i

A B

4 группа крови (AB группа) - I I

Для 4 группы крови характерно явление *кодоминирования*, когда два доминантных гена действуют в совокупности и не подавляют действие друг друга.

Решение:

Так как у обоих родителей 2 группа крови, то возможно два варианта генотипа:

P: ♀	2 группа	X	♂	2 группа
	-----		-----	
	A A A °		A A A °	
	I I или I i		I I или I i	

Ребенок в этой семье имеет первую группу крови, т.е. его генотип:

1 группа

F1: -----

° °

i i

Ребенок всегда берет один ген от матери и один ген от отца, следовательно, для того чтобы иметь первую группу крови его родители должны иметь генотип по группе

A °

крови: I i

P: ♀ $\frac{2 \text{ группа}}{\text{-----}}$ X ♂ $\frac{2 \text{ группа}}{\text{-----}}$
 $\frac{A^\circ}{I i}$ $\frac{A^\circ}{I i}$

G: $\frac{A^\circ}{I i}$ X $\frac{A^\circ}{I i}$

Для определения вероятности используют запись в виде решетки Пеннета:

F1:

G ♂	♀	$\frac{A^\circ}{I}$	$\frac{i^\circ}{i}$
	$\frac{A^\circ}{I}$	$\frac{A^\circ A^\circ}{I I}$ Вторая группа крови	$\frac{A^\circ i^\circ}{I i}$ Вторая группа крови
	$\frac{i^\circ}{i}$	$\frac{A^\circ i^\circ}{I i}$ Вторая группа крови	$\frac{i^\circ i^\circ}{i i}$ Первая группа крови

Ответ: вероятность появления ребенка с первой группой крови составляет $\frac{1}{4}$ или 25%.

Задача 4

Задача на моногибридное скрещивание, полное доминирование

Голубоглазый мужчина женился на кареглазой женщине, отец которой имел карие глаза, а мать голубые. От этого брака родился сын. Определите генотипы всех упомянутых лиц и определите вероятность появления такого фенотипа у ребенка.

Дано:

A – ген карих глаз

a – ген голубых глаз

Решение:

В задаче рассматривается три поколения, поэтому рассмотрим родительские организмы (P), гибриды первого поколения (F1) и гибриды второго поколения (F2):

голубые глаза

карие глаза

P: ♀ ----- X ♂ ----- родители женщины
 aa AA или Aa

G: a a X A A A a

 карие глаза голубые глаза
 F1: ♀ ----- X ♂ -----
 aA aa

G: a A X a a

Для того, чтобы определить вероятность появления фенотипа, составим решетку Пеннета:

F2:

♂	♀		
		a	A
a		aa голубые глаза	Aa карие глаза
a		aa голубые глаза	Aa карие глаза

Ответ: 1) Генотип матери женщины - aa

- генотип отца женщины – AA или Aa

- генотип женщины – aA

- генотип мужчины – aa

- генотип ребенка – aa

2) вероятность появления голубоглазого ребенка – ½ или 50%

Задача 5

Задача на дигибридное скрещивание

У мухи дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом.

Дано:

A – ген серой окраски

a – ген желтой окраски

B – ген наличия щетинок (+)

b – ген отсутствия щетинок (-)

Решение:

P: желтая окраска, щетинки (-)

 серая окраска, щетинки (+)

2.2. Задания промежуточного контроля

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Механическое движение, Виды движения. Прямолинейное равномерное движение и его характеристики.
2. Неравномерное движение по прямой линии
3. Равномерное движение по окружности
4. Взаимодействие тел. Основные законы динамики.
5. Силы, виды сил.
6. Работа, энергия, мощность.
7. Законы сохранения импульса и механической энергии
8. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.
9. Механические волны. Свойства механических волн.
10. Законы термодинамики. Применение первого закона к изопроцессам.
41. Электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
42. Электрическое поле. Напряженность и потенциал поля. Энергия электрического поля.
43. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
44. Емкость
45. Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение. Сила тока.
46. Законы Ома для участка цепи, полной цепи. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления.
47. Последовательное и параллельное соединения проводников.
48. Электрический ток в металлах.
49. Электрический ток в электролитах. Электролиз. Законы Фарадея.
50. Электрический ток в газах и вакууме. Ионизация газа. Виды газовых разрядов
51. Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников
52. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
53. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Сила Лоренца
54. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
55. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля
56. Законы внешнего фотоэффекта.
57. Внутренний фотоэффект и его особенности.
58. Модели строения атомного ядра. Энергия связи. Ядерные силы.
59. Цепная реакция деления ядра. Ядерные реакторы.
60. Экспериментальные основы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.
61. Электромагнитные колебания и волны, Свойства электромагнитных волн.
62. Квантово-волновой дуализм свойств света.
63. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
64. Интерференция, дифракция, дисперсия, спектральный анализ.
65. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов.
66. Квантовая природа света. Фотоны. Постоянная Планка. Импульс фотонов.
67. Тепловое излучение. Черное тело. Распределение энергии в спектре излучения
68. Внешний фотоэлектрический Элементарные частицы и их взаимодействие.
69. Строение и развитие Вселенной. Возможные сценарии эволюции Вселенной.
70. Эволюция звезд. Гипотеза происхождения Солнечной системы.
71. Теория строения атома.
72. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

73. Типы кристаллических решеток.
74. Закономерности протекания химических реакций. Скорость химических реакций, факторы, влияющие на нее (температура, концентрация, природа реагирующих веществ).
75. Химическое равновесие. Константа равновесия.
76. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители. Восстановители. Степень окисления.
77. Растворы. Растворимость, зависимость растворимости от природы растворенного вещества, растворителя, температуры и давления. Способы выражения концентрации различных растворов.
78. Теория электролитической диссоциации. Механизмы диссоциации.
79. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей.
80. Понятие о коллоидах. Гели.
81. Общая характеристика подгруппы галогенов. Галогеноводороды, их свойства. Кислородные соединения хлора, их свойства.
82. Общая характеристика металлов. Положение в периодической системе. Физико-химические свойства. Общие способы получения.
83. Коррозия металлов.
84. Химическая связь в органических соединениях.
85. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее основные положения.
86. Классификация химических реакций в органической химии.
87. Натуральный каучук, изопрен, строение и применение.
88. Природные источники углеводородного сырья. Природные и попутные нефтяные газы, их состав и использование. Нефть и продукты ее переработки, их применение.
89. Спирты, строение и изомерия. Ядовитость спиртов. Их влияние на организм человека. Получение и применение спиртов.
90. Жиры, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.
91. Аминокислоты, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.
92. Амины, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.
93. Полимеры, состав, строение, номенклатура, химические свойства, получение и применение.
64. Каковы современные научные представления о химическом составе живой материи?
65. Какие неорганические вещества входят в состав живой клетки? Какие функции они выполняют?
66. Каково значение воды в клетке?
67. Какие органические вещества входят в состав живой клетки?
68. Каковы особенности организации белковой молекулы на разных уровнях?
69. Какие атомные группировки являются общими для всех аминокислот, какие отличают одну аминокислоту от другой и определяют ее химические свойства?
70. Какие атомные группы принимают участие в образовании пептидной связи при образовании цепочки аминокислот?
71. Перечислите функции углеводов.
72. С какими особенностями строения связана энергетическая функция углеводов?
73. С какими особенностями строения связана строительная функция углеводов?
74. Дайте определение понятию «липиды». Перечислите функции липидов в

клетке и организме.

75. Дайте определение и приведите примеры моонуклеотида и полинуклеотида.
76. Перечислите функции ДНК.
77. Какие функции выполняют различные виды РНК?
78. Перечислите признаки сходства и различия в строении молекул ДНК и РНК.
80. Назовите свойства и функции клеточной мембраны.
81. Какое строение имеет плазматическая мембрана?
82. Каковы основные функции плазматической мембраны клетки?
83. Каковы основные функции клеточной стенки в растительной клетке?
84. Как происходит поступление веществ в клетку?
85. Каков механизм проникновения веществ в клетку?
86. Каково строение и основные функции цитоплазмы?
87. Что такое экология?
88. Какие существуют виды экологических факторов?
89. Что такое экологические системы?
90. Каковы основные характеристики экологических систем?
91. Что такое агроэкосистемы? Чем они отличаются от естественных экосистем?
92. Что такое круговорот важнейших биогенных элементов в биосфере?
93. Что такое биосфера?
94. Что такое биомасса?
95. Что такое круговорот важнейших биогенных элементов в биосфере?
96. Что такое ноосфера?
97. Каковы последствия деятельности человека в окружающей среде?
98. Каковы правила поведения людей в окружающей природной среде?
99. Что такое рационального природопользования?
100. Какие меры включает мероприятия по охране окружающей среды, природы?

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличия учебного кабинета для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска \ доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Арутюнян, О. В. Естествознание: Учебное пособие / О.В. Арутюнян, О.Е. Саенко, Т.П. Трушина. - М.: КноРус, 2016. - 365 с. - Текст : электронный. - URL: <https://www.litres.ru/olga-arutunyan/estestvoznanie-11653217/>
2. Петелин, А.А. Естествознание: Учебное пособие / А.А. Петелин, А.С. Бреннер, Т.В.Гаева. - М.: КноРус, 2017. - 66 с. - Текст : электронный. - URL: <https://www.litres.ru/a-l-petelin/estestvoznanie/>
3. Смирнова, Т.М. Естествознание: география, биология, экология. Учебное пособие для СПО / Т.М. Смирнова, М.С. Смирнова, М.В. Нехлюдова - Москва : ЮРАЙТ, 2020. - 272 с. - URL: <https://www.litres.ru/marina-smirnova-1662/estestvoznanie-geografiya-biologiya-ekologiy-55522123/>

Дополнительные источники:

1. Кузьменко, Г.Н. Естествознание: Учебное пособие / Г.Н. Кузьменко, Г.П. Отюцкий. - М.: ЮРАЙТ, 2017. - 381 с. - (СПО). - ISBN 9785534022667. -. URL: <https://www.litres.ru/gennadiy-otuckiy/estestvoznanie-uchebnik-i-praktikum-dlya-spo-22809371/>
2. Левицкий, М. М. Добро пожаловать в химию!: Учебное пособие / Левицкий М.М., - 2-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 201 с.: ISBN 978-5-00101-515-4. - Текст : электронный. - URL: <https://www.litres.ru/m-m-levickiy/dobro-pozhalovat-v-himiu/>
3. Левицкий, М. М. Карнавал молекул: химия необычная и забавная / М. М. Левицкий. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. - 542 с. - ISBN 978-5-00139-101-2. - Текст : электронный. - URL: <https://www.litres.ru/m-m-levickiy/karnaval-molekul-himiya-neobychnaya-i-zabavnaya/>
4. Смирнова, Т.М. Естествознание 2-е изд. Учебник и практикум для СПО / Т.М. Смирнова, М.С. Смирнова, М.В.Нехлюдова - Москва : ЮРАЙТ, 2018. - 333 с. - (СПО). - ISBN 9785534094954 - URL: <https://www.litres.ru/marina-smirnova-1662/estestvoznanie-2-e-izd-uchebnik-i-praktikum-37391>

Журналы и Интернет ресурсы:

1. [www. sbio. info](http://www.sbio.info) (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
2. [www. window, edu. ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
3. [www. vspu. ac. ru/deold/bio/bio. htm](http://www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm) (Телекоммуникационные викторины по биологии - экологии на сервере Воронежского университета).
4. [www. biology, ru](http://www.biology.ru) (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
5. [www. informika. ru](http://www.informika.ru) (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).
6. [www. nrc. edu. ru](http://www.nrc.edu.ru) (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).
7. [www. kozlenko.a. narod. ru](http://www.kozlenko.a.narod.ru) (Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам).
8. [www. schoolcity. by](http://www.schoolcity.by) (Биология в вопросах и ответах).
9. [www. hemi. wallst. ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
10. [www. alhimikov. net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).
11. [www. chem. msu. su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).
12. [www. enauki. ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
13. [www. hij. ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).
14. [www. chemistry-chemists, com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).
3. <https://globalf5.com/> - Электронная библиотечная система
4. <https://znanium.com/> - Электронная библиотечная система
5. <https://rusneb.ru/> - Электронная библиотечная система

Программное обеспечение - MS WORD, MS EXCEL, MS PowerPoint

3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.