

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Аксёнов Александр Викторович  
Должность: Декан химического факультета  
Дата подписания: 19.06.2026  
Уникальный программный ключ:  
073635787274402487435acab3ab854864148641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан химического факультета,  
д.х.н., проф. Аксенов А.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ФИЗИКА**

|                                        |                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| Направление подготовки/специальность   | 04.03.01 Химия                       |
| Направленность (профиль)/специализация | Неорганическая и аналитическая химия |
| Год начала обучения                    | 2026                                 |
| Форма обучения                         | очная                                |
| Реализуется в семестре                 | 3, 4                                 |

Ставрополь, 2026

## **Введение**

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров по дисциплине «Физика»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физика»

3. Разработчик: доцент кафедры экспериментальной физики Гладких Д.В.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Куникин С.А., заведующий кафедрой экспериментальной физики.

Члены комиссии:

Гладких Д.В., доцент кафедры экспериментальной физики.

Нечаева О.А., доцент кафедры экспериментальной физики.

Представитель организации-работодателя:

Экспертное заключение: рекомендовано к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

**1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенция (ии), индикатор (ы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уровни сформированности компетенции (ий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Средний уровень (хорошо) 4 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Высокий уровень (отлично) 5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Компетенция: УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><b>Индикатор:</b><br><b>ИД-1 УК-1</b> выделяет проблему ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностик у на основе системного подхода;<br><b>ИД-2 УК-1</b> осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;<br><b>ИД-3 УК-1</b> определяет и оценивает риски | Не знает математические основы методов анализа экспериментальных данных<br>Не знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных<br>Не умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности<br>Не умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями | Удовлетворительно знает математические основы методов анализа экспериментальных данных<br>Удовлетворительно знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных<br>Удовлетворительно умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности<br>Удовлетворите | Хорошо знает математические основы методов анализа экспериментальных данных<br>Хорошо знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных<br>Хорошо умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности<br>Хорошо умеет пользоваться современными информационн | Отлично знает математические основы методов анализа экспериментальных данных<br>Отлично знает информационные основы методов анализа экспериментальных данных<br>Отлично умеет работать с источниками научно-технической информации, научной литературы, баз данных в области фундаментальной и прикладной химии, составлять готовый информационный продукт в области профессиональной деятельности<br>Отлично умеет пользоваться современными информационн |

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.                                                                                                                                                                                 | для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области                                                                                                                                                                                                               | льно умеет пользоваться современными информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области                                                                                                                        | о-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области                                                                                                                                                                    | о-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области                                                                                                                                                                         |
| Компетенция: ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><b>Индикатор: ИД-1 ОПК-4</b><br>Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности<br><b>ИД-2 ОПК-4</b><br>Обрабатывает данные с использованием стандартных способов | Не знает концепции основных разделов современной химической науки<br>Не знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии<br>Не знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности<br>Не знает технологические требования и нормативы<br>Не знает математические основы методов | Удовлетворительно знает концепции основных разделов современной химической науки<br>Удовлетворительно знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии<br>Удовлетворительно знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности<br>Удовлетворительно знает | Хорошо знает концепции основных разделов современной химической науки<br>Хорошо знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии<br>Хорошо знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности<br>Хорошо знает технологические требования и нормативы<br>Хорошо знает | Отлично знает концепции основных разделов современной химической науки<br>Отлично знает основные понятия и методы исследования фундаментальной и прикладной химии<br>Отлично знает правовые, экономические и профессиональные нормы и обязанности<br>Отлично знает технологические требования и нормативы<br>Отлично знает |

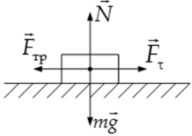
|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ИД-3 ОПК-4</b></p> <p>Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p> | <p>анализа экспериментальных данных</p> <p>Не умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты</p> <p>Не умеет пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области</p> <p>Не владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии</p> <p>Не владеет навыками решения химических задач</p> <p>Не владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области</p> <p>Не владеет навыками научно-исследовательск</p> | <p>технологические требования и нормативы</p> <p>Удовлетворительно знает математические основы методов анализа экспериментальных данных</p> <p>Удовлетворительно умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты</p> <p>Удовлетворительно умеет пользоваться современными информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области</p> <p>Удовлетворительно владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии</p> <p>Удовлетворительно владеет навыками решения</p> | <p>математические основы методов анализа экспериментальных данных</p> <p>Хорошо умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты</p> <p>Хорошо умеет пользоваться современными информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области</p> <p>Хорошо владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии</p> <p>Хорошо владеет навыками решения химических задач</p> <p>Хорошо владеет методами оформления результатов</p> | <p>математические основы методов анализа экспериментальных данных</p> <p>Отлично умеет планировать научные исследования в профессиональной деятельности и обобщать полученные результаты</p> <p>Отлично умеет пользоваться современными информационными технологиями для поиска и обработки информации, работы с базами данных, презентации результатов в избранной предметной области</p> <p>Отлично владеет основными методами исследований, применяемыми в различных областях химии</p> <p>Отлично владеет навыками решения химических задач</p> <p>Отлично владеет методами оформления результатов</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ой работы в химических лабораториях<br>Не владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов | химических задач<br>Удовлетворительно владеет методами оформления результатов деятельности в избранной предметной области<br>Удовлетворительно владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях<br>Удовлетворительно владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов | деятельности в избранной предметной области<br>Хорошо владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях<br>Хорошо владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов | деятельности в избранной предметной области<br>Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы в химических лабораториях<br>Отлично владеет навыками выступления на научных семинарах, участия в научных дискуссиях, подготовки научных текстов |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

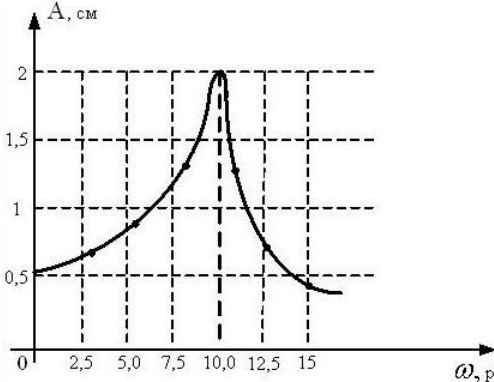
| Номер задания | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Компетенция |
|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|               |                  | <b>Семестр 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
| 1.            | г                | <p>Движение некоторой точки описывается уравнением: <math>x = 7 - t + 8t^2</math>, м. Какое из приведенных выражений соответствует зависимости проекции скорости этого тела от времени?</p> <p>а) <math>v_x = 1 - 2 \cdot t^2</math>, м/с.<br/> б) <math>v_x = 7 + t</math>, м/с.<br/> в) <math>v_x = -7 + 8 \cdot t^2</math>, м/с.<br/> г) <math>v_x = -1 + 16 \cdot t</math>, м/с.</p>                                                                                                                                                                       | УК-1        |
| 2.            | б                | <p>Точка движется по расширяющейся спирали (см. рис.) так, что ее модуль скорости <math>v = const</math>. Как изменяются при этом нормальное и тангенциальное ускорение?</p>  <p>а) Нормальное убывает, а тангенциальное увеличивается.<br/> б) Тангенциальное не изменяется, а нормальное убывает.<br/> в) Оба увеличиваются пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны спирали.<br/> г) Оба увеличиваются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.</p> | УК-1        |
| 3.            | $4\sqrt{5}$ м/с. | <p>Кинематические уравнения движения точки представлены в виде: <math>x = 4t</math>; <math>y = 2t - 5t^2</math>.<br/> Скорость точки в момент времени 1 с равна...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК-1        |
| 4.            | в                | <p>Для равномерного движения по окружности справедливы соотношения: (<math>a_\tau</math> и <math>a_n</math> – модули тангенциальной и нормальной составляющих ускорения.)</p> <p>а) <math>a_\tau \neq 0</math>, <math>a_n = const</math>.<br/> б) <math>a_\tau = 0</math>, <math>a_n = 0</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1        |

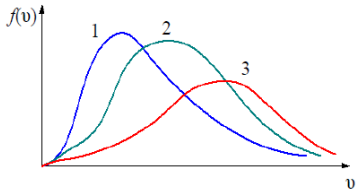
|     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |
|-----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |        | в) $a_{\tau} = 0$ , $a_n = const$ .<br>г) $a_{\tau} = 0$ , $a_n \neq const$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
| 5.  | 110 м. | Материальная точка движется по прямой, причем модуль ее скорости изменяется по закону $v = 2t + 1$ (м/с). Определить пройденный путь через 10 с после начала движения.                                                                                                                                                                                                                                                                        | УК-1 |
| 6.  | в      | В каких системах отсчёта справедливы законы Ньютона?<br>а) В неподвижных системах.<br>б) В неинерциальных системах.<br>в) В инерциальных системах.<br>г) В системах, движущихся с ускорением.                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1 |
| 7.  | 630 Н  | Модуль ускорения лифта, опускающегося вниз, равен $1 \text{ м/с}^2$ . Вес человека массой 70 кг в этом лифте равен... (ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$ ).                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1 |
| 8.  | б      | Механическая система является замкнутой, если ...<br>а) сумма внешних сил действующих на тела механической системы равна нулю.<br>б) на систему не действуют внешние силы.<br>в) сумма внутренних сил действующих на тела механической системы остается неизменной.<br>г) на систему не действуют внешние и внутренние силы.                                                                                                                  | УК-1 |
| 9.  | в      | На рис. показаны силы, с которыми другие тела действуют на тело массой 4 кг: сила тяги $F_{\tau} = 18 \text{ Н}$ ; сила трения $F_{\text{тр}} = 18 \text{ Н}$ . Характер движения тела при заданных численных значениях сил будет...<br><br>а) замедленным.<br>б) ускоренным.<br>в) равномерным прямолинейным.<br>г) прямолинейным с переменным ускорением. | УК-1 |
| 10. | б      | Частица движется равномерно по окружности. При таком движении ее импульс...<br>а) не изменяется.<br>б) изменяется по направлению, но не изменяется по модулю.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |   | <p>в) изменяется и по модулю, и по направлению.</p> <p>г) сначала увеличивается, а затем уменьшается.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| 11. | б | <p>Тело массой <math>m</math> покоится на наклонной плоскости, составляющей угол <math>\alpha</math> с горизонтом. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен <math>\mu</math>. Чему равна величина силы трения при действии со стороны плоскости на данное тело?</p> <p>а) 0.</p> <p>б) <math>mg \sin \alpha</math>.</p> <p>в) <math>\mu mg</math>.</p> <p>г) <math>\mu mg \cdot \sin \alpha</math>.</p> | УК-1 |
| 12. | в | <p>Для системы материальных точек, находящихся под действием с консервативными и неконсервативными силами, изменение полной механической энергии...</p> <p>а) не остаётся постоянным.</p> <p>б) равно сумме работ консервативных и неконсервативных сил.</p> <p>в) равно работе неконсервативных сил.</p> <p>г) остаётся постоянным.</p>                                                                           | УК-1 |
| 13. | б | <p>Суммарный импульс системы материальных точек остаётся постоянным в...</p> <p>а) любой механической системе.</p> <p>б) незамкнутой механической системе, где сумма всех внешних сил равна нулю.</p> <p>в) незамкнутой механической системе, где сумма всех внутренних сил равна нулю.</p> <p>г) замкнутом объеме.</p>                                                                                            | УК-1 |
| 14. | а | <p>При абсолютно неупругом ударе выполняется только закон(ы) сохранения...</p> <p>а) импульса.</p> <p>б) механической энергии.</p> <p>в) момента импульса.</p> <p>г) импульса и механической энергии.</p>                                                                                                                                                                                                          | УК-1 |
| 15. | в | <p>Выберите правильное выражение для уравнения динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>(<math>\omega</math>, <math>\varepsilon</math> – модуль угловой скорости и ускорения, <math>J</math> – момент инерции тела, <math>M</math> – модуль момента всех сил, действующих на тело)</p> <p>а) <math>M = J\omega</math>.</p> <p>б) <math>M = \frac{J\varepsilon^2}{2}</math>.</p>                       | УК-1 |

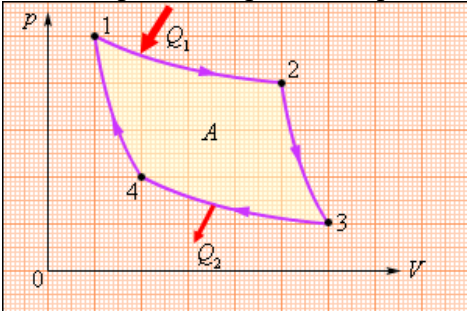
|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |   | в) $M = J\varepsilon$ .<br>г) $M = \frac{\varepsilon J^2}{2}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 16. | б | Момент инерции сплошного твёрдого тела, относительно оси, проходящей через центр тяжести равен...<br>( $\rho, V$ – плотность и объём, $R$ – расстояние от элементарного объема $dV$ до оси вращения)<br>а) 0.<br>б) $\int_V \rho R^2 dV$ .<br>в) $\sum m_i R_i$ .<br>г) $\frac{mR^2}{2}$ .                                                                                                                                                                                                   | УК-1 |
| 17. | г | Два диска вращаются с одинаковыми кинетическими энергиями. Момент инерции у первого диска больше, чем у второго. У какого диска больше угловая скорость и у какого, больше момент импульса?<br>а) Угловые скорости одинаковы у обоих, момент импульса больше у второго.<br>б) Угловая скорость больше у первого, моменты импульса одинаковы у обоих.<br>в) Угловая скорость больше у первого, момент импульса у второго.<br>г) Угловая скорость больше у второго, момент импульса у первого. | УК-1 |
| 18. | в | Шар, обруч и сплошной цилиндр одинаковой массы и одинакового радиуса катятся по горизонтальной плоскости. Скорости центра масс у них одинаковы. У какого тела при этом кинетическая энергия больше?<br>а) У шара больше чем у обруча и цилиндра.<br>б) У цилиндра больше чем обруча и шара.<br>в) У обруча больше чем у шара и цилиндра.<br>г) У шара, обруча и цилиндра - одинаковы.                                                                                                        | УК-1 |
| 19. | в | Жидкость называется несжимаемой, если всюду одинаков(а) ...<br>а) скорость ее течения.<br>б) ее расход.<br>в) ее плотность.<br>г) объем жидкости, протекающей через выбранное сечение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-1 |
| 20. | г | Стационарное течение несжимаемой и идеальной жидкости вдоль любой линии тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1 |

|     |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
|-----|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |        | описывает уравнение...<br>а) Пуазейля.<br>б) Стокса.<br>в) Даламбера.<br>г) Бернулли.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
| 21. | б      | Законы механики одинаково формулируются для всех инерциальных систем отсчета, как утверждает принцип относительности...<br>а) Эйнштейна.<br>б) Галилея.<br>в) Лоренца.<br>г) Планка.                                                                                                                                                                                                                 | УК-1  |
| 22. | г      | Из преобразований Лоренца следует, что продольная длина...<br>а) является неизменной величиной, не существует абсолютной одновременности.<br>б) не является неизменной величиной, все события протекают абсолютно одновременно.<br>в) является неизменной величиной, все события протекают абсолютно одновременно.<br>г) не является неизменной величиной, не существует абсолютной одновременности. | УК-1  |
| 23. | в      | Скорость частицы составляет $0,6c$ (где $c$ – скорость света в вакууме). Как изменится длительность события в системе, относительно которой частица движется, по сравнению с длительностью события в системе, относительно которой она покоится?<br>а) Уменьшится на 40 %.<br>б) Увеличится на 50 %.<br>в) Уменьшится на 20 %.<br>г) Увеличится на 30 %.                                             | УК-1  |
| 24. | 3,14 м | Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид $\xi = 0,01\sin(10^3t - 2x)$ . Длина волны (в м) равна...                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 25. | 10 Н/м | На рисунке представлена зависимость амплитуды колебаний груза массой 0,1 кг на пружине от частоты внешней силы. Коэффициент жесткости пружины равен...                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-4 |

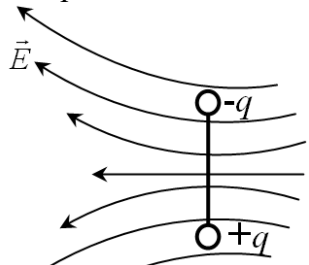
|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 26. | в | <p>В основном уравнении молекулярно-кинетической теории газов для давления идеального газа <math>p = \frac{2}{3}nW</math> :</p> <p>а) <math>n</math> – число молекул, <math>W</math> – их суммарная энергия<br/> б) <math>n</math> – концентрация молекул, <math>W</math> – их суммарная энергия<br/> в) <math>n</math> – концентрация молекул, <math>W</math> – средняя кинетическая энергия одной молекулы<br/> г) <math>n</math> – концентрация молекул, <math>W</math> – потенциальная энергия взаимодействия молекул</p> | ОПК-4 |
| 27. | г | <p>Мерой кинетической энергии хаотического движения молекул является...</p> <p>а) давление<br/> б) объем<br/> в) плотность<br/> г) температура</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-4 |
| 28. | в | <p>Эффективным диаметром молекулы называется ...</p> <p>а) диаметр молекулы при комнатной температуре<br/> б) диаметр молекулы при температуре 0К<br/> в) минимальное расстояние, на которое сближаются при столкновении центры двух молекул<br/> г) среднее расстояние между центрами молекул при нормальных условиях</p>                                                                                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 29. |   | Сформулируйте закон Ньютона для вязкого трения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 30. |   | Сформулируйте закон Фурье для теплопроводности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-4 |
| 31. |   | Сформулируйте закон Фика для диффузии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 32. | б | Числом степеней свободы механической системы называется количество...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |      | <p>а) свободно вращающихся частей системы</p> <p>б) независимых величин, с помощью которых может быть задано положение системы в пространстве</p> <p>в) независимых координатных осей в системе отсчета</p> <p>г) параметров, определяющих траекторию движения системы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
| 33. | б    | <p>На каждую степень свободы (поступательную, вращательную и колебательную) в среднем приходится одинаковая кинетическая энергия, равная...</p> <p>(<math>T</math> – термодинамическая температура, <math>k</math> – постоянная Больцмана, <math>i</math> – число степеней свободы)</p> <p>а) <math>\frac{3}{2}kT</math>.</p> <p>б) <math>\frac{1}{2}kT</math>.</p> <p>в) <math>\frac{i}{2}kT</math>.</p> <p>г) <math>kT</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-4 |
| 34. | б, в | <p>На рисунке представлены графики функций распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Для этих функций верными являются утверждения (укажите не менее двух ответов), что...</p>  <p>а) распределение 1 соответствует газу, имеющему наименьшую массу молекул (при одинаковой температуре)</p> <p>б) распределение 1 соответствует газу, имеющему наибольшую массу молекул (при одинаковой температуре)</p> <p>в) распределение 3 соответствует газу, имеющему наибольшую температуру (при одинаковой массе)</p> <p>г) распределение 3 соответствует газу, имеющему наименьшую температуру (при одинаковой массе)</p> | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 35. | а | <p>Если <math>p_0</math> – нормальное атмосферное давление, <math>g</math> – ускорение свободного падения, <math>M</math> – молярная масса газа, <math>R</math> – универсальная газовая постоянная, <math>T</math> – термодинамическая температура, то давление газа над уровнем моря на высоте <math>h</math> можно найти по барометрической формуле:</p> <p>а) <math>p = p_0 e^{-\frac{Mgh}{RT}}</math></p> <p>б) <math>p = p_0 \ln(\frac{Mgh}{RT})</math></p> <p>в) <math>p = p_0 \frac{Mgh}{RT}</math></p> <p>г) <math>p = p_0 \sqrt{\frac{Mgh}{RT}}</math></p> | ОПК-4 |
| 36. | в | <p>При неизменной средней энергии молекул уменьшилась концентрация молекул. Как при этом изменились температура и давление газа?</p> <p>а) Давление увеличилось, температура не изменилась</p> <p>б) Давление уменьшилось, температура повысилась</p> <p>в) Давление уменьшилось, температура не изменилась</p> <p>г) Давление не изменилось, температура повысилась</p>                                                                                                                                                                                            | ОПК-4 |
| 37. |   | Сформулируйте первый закон термодинамики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-4 |
| 38. | а | <p>Из второго начала термодинамики следует, что ...</p> <p>а) энтропия изолированной термодинамической системы может только возрастать</p> <p>б) энтропия изолированной термодинамической системы постоянна</p> <p>в) энтальпия изолированной термодинамической системы может только убывать</p> <p>г) энтропия изолированной термодинамической системы может только убывать</p>                                                                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 39. | б | <p>Третье начало термодинамики утверждает что энтропия...</p> <p>а) любого тела остается постоянной в ходе необратимого процесса</p> <p>б) любого тела стремится к нулю при стремлении термодинамической температуры к нулю</p> <p>в) изолированной системы в равновесном состоянии максимальна</p> <p>г) изолированной системы возрастает в ходе необратимого процесса</p>                                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 40. | в | <p>Энтропия термодинамической системы является мерой...</p> <p>а) хаоса в термодинамической системе</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | б) инертности в термодинамической системе<br>в) беспорядка в термодинамической системе<br>г) взаимодействия в термодинамической системе                                                                                                                                                                                                                                                  |       |
| 41. | а | Выражение для изменения энтропии $dS > 0$ описывает...<br>а) необратимый процесс в изолированной системе<br>б) необратимый процесс в неизолированной системе<br>в) обратимый процесс в изолированной системе<br>г) обратимый процесс в неизолированной системе                                                                                                                           | ОПК-4 |
| 42. | г | Цикл Карно в координатах $p - V$ содержит...<br> а) две изотермы и две изохоры<br>б) две изохоры и две адиабаты<br>в) две изотермы и две изобары<br>г) две адиабаты и две изотермы                                                                                                                     | ОПК-4 |
| 43. | б | Уравнение $\left(P + \frac{a'}{V^2}\right)(V - b') = \nu RT$ ,<br>где: ( $a', b'$ – константы; $P, V, T, \nu$ – давление, объем, температура, количество вещества газа; $R$ – универсальная газовая постоянная)<br>а) описывает поведение идеальных газов<br>б) описывает поведение реальных газов<br>в) является уравнением переноса энергии<br>г) описывает поведение вязких жидкостей | ОПК-4 |
| 44. | в | На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ...<br>а) тройной точке<br>б) тройной и критической точке соответственно                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-4 |

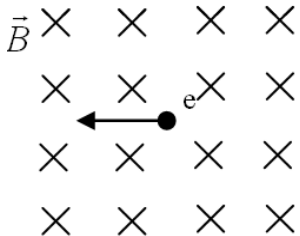
|                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                  |   | в) критической и тройной точке соответственно<br>г) критической точке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 45.              | а | При адиабатическом расширении в вакуум, реальный газ...<br>а) охлаждается<br>б) нагревается<br>в) не изменяет своей температуры<br>г) испаряется                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК-4 |
| <b>Семестр 4</b> |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 1.               |   | Сформулируйте закон Кулона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1  |
| 2.               | в | Линии напряженности электрического поля – это ...<br>а) линии, которые в любой точке совпадают по направлению с градиентом напряженности поля<br>б) линии, перпендикуляры к которым в каждой точке совпадают по направлению с вектором напряженности поля<br>в) линии, касательные к которым совпадают с направлением вектора напряженности электрического поля<br>г) линии, которые охватывают заряды                                                                                                                                     | УК-1  |
| 3.               | г | Напряженность электрического поля, создаваемого системой зарядов, равна ...<br>а) алгебраической сумме напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом<br>б) скалярному произведению напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом<br>в) векторному произведению напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом<br>г) векторной сумме напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом                                                                                                                                   | УК-1  |
| 4.               | г | Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность в СИ равен...<br>( $\epsilon_0$ - электрическая постоянная)<br>а) векторной сумме зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на $\epsilon_0$<br>б) сумме модулей зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на $\epsilon_0$<br>в) сумме зарядов, заключенных снаружи данной поверхности, деленной на $\epsilon_0$<br>г) алгебраической сумме зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на $\epsilon_0$ | УК-1  |
| 5.               | б | Потенциал электрического поля численно равен...<br>а) потенциальной энергии точечного заряда в данной точке поля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1  |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |   | б) работе сил поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки поля в бесконечность<br>в) силе, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля<br>г) кинетической энергии пробного точечного единичного заряда в данной точке поля                                                                                                                                                                                |      |
| 6. | б | Связь между напряженностью $\vec{E}$ и потенциалом $\phi$ электростатического поля имеет вид:<br>$(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - единичные орты координатных осей $Ox, Oy, Oz$ прямоугольной системы координат)<br>а) $\text{grad}(\phi)$<br>б) $-\text{grad}(\phi)$<br>в) $\frac{\partial \phi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial \phi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial \phi}{\partial z} \vec{k}$<br>г) $\frac{d\phi}{dx} \vec{i}$ | УК-1 |
| 7. | г | Работа сил электростатического поля при перемещении точечного заряда из одной точки поля в другую <b>не зависит</b> ...<br>а) от величины заряда<br>б) от знака заряда<br>в) от разности потенциалов между точками<br>г) от формы траектории                                                                                                                                                                                                | УК-1 |
| 8. | а | Диполь расположен в электрическом поле так, как показано на рисунке, где направление силовых линий поля указано стрелками. Определить, в каком направлении будет поворачиваться, и двигаться диполь.<br> а) поворачиваться по направлению движения часовой стрелки, перемещаться вправо                                                                   | УК-1 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |   | б) не поворачиваться и, перемещаться вправо<br>в) не поворачиваться и перемещаться влево<br>г) поворачиваться против направления движения часовой стрелки, перемещаться не будет                                                                                                                                                                                                                           |      |
| 9.  | г | Вектор поляризации диэлектрика численно равен...<br>а) среднему дипольному моменту молекул диэлектрика<br>б) суммарному дипольному моменту всех молекул диэлектрика<br>в) среднему дипольному моменту молекул, находящихся на поверхности диэлектрика<br>г) дипольному моменту единицы объема диэлектрика                                                                                                  | УК-1 |
| 10. | б | Вектор электрического смещения $\vec{D}$ (вектор электрической индукции) равен:<br>( $\vec{P}$ - вектор поляризации диэлектрика, $\vec{E}$ - напряженность электрического поля в диэлектрике, $\epsilon_0$ - электрическая постоянная)<br>а) $\frac{\vec{E}}{\epsilon_0} + \vec{P}$<br>б) $\vec{E} \epsilon_0 + \vec{P}$<br>в) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{\epsilon_0}$<br>г) $\vec{P} \epsilon_0 + \vec{E}$ | УК-1 |
| 11. | а | Определением емкости уединенного проводника является формула...<br>( $\phi$ - потенциал, $\epsilon_0$ - электрическая постоянная, $\epsilon$ - относительная диэлектрическая проницаемость среды, $R$ - радиус, $q$ - заряд, $d$ - расстояние, $S$ - площадь)<br>а) $C = \frac{q}{\phi}$<br>б) $C = 4\pi\epsilon\epsilon_0 R$<br>в) $C = \frac{q}{\phi_1 - \phi_2}$                                        | УК-1 |

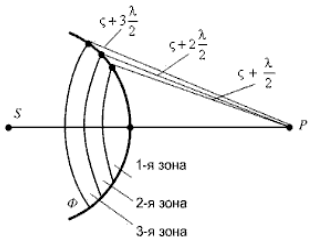
|     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|-----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |              | г) $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| 12. | $10^{-2}$ Кл | Разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 50 В Его ёмкость 200мкФ. Заряд на пластинах конденсатора равен...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1 |
| 13. | а            | Плотностью электрического тока называется...<br>а) вектор, совпадающий с направлением скорости положительных носителей заряда в рассматриваемой точке и численно равный силе тока сквозь единицу площади поверхности перпендикулярной направлению скорости носителей заряда<br>б) скаляр численно равный силе тока сквозь единицу площади поверхности перпендикулярной направлению тока<br>в) скаляр равный отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника<br>г) скаляр равный отношению заряда к площади поперечного сечения проводника и времени | УК-1 |
| 14. | г            | Электродвижущей силой (э.д.с.), действующей на участке цепи 1-2, называется величина...<br>а) равная сумме потенциалов в точках цепи 1 и 2<br>б) численно равная изменению потенциальной энергии положительного заряда при перемещении его по участку цепи 1-2<br>в) равная силе, действующей на заряд, под действием которой происходит его перемещение из точки 1 в точку 2 цепи<br>г) численно равная работе, совершаемой сторонними силами при перемещении по участку цепи 1-2 единичного положительного заряда                                              | УК-1 |
| 15. | в            | Закон Ома для замкнутой цепи ( $I$ - сила тока, $\phi_1 - \phi_2$ - разность потенциалов, $\mathcal{E}$ - э.д.с., $R$ – сопротивление, $r$ – внутреннее сопротивление источника тока, $\vec{J}$ - плотность тока, $\rho$ - удельное электрическое сопротивление, $\gamma$ - удельная электрическая проводимость, $\vec{E}$ - напряженность электрического поля):<br>а) $I = \frac{\phi_1 - \phi_2 + \mathcal{E}}{R}$<br>б) $I = \frac{\phi_1 - \phi_2}{R}$                                                                                                       | УК-1 |

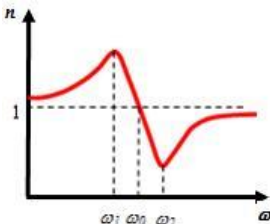
|     |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |                                                                   | в) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$<br>г) $\vec{J} = \gamma \vec{E}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 16. |                                                                   | Сформулируйте правила Кирхгофа для постоянного тока                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | УК-1 |
| 17. | 1 А                                                               | Источник тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом замкнут на резистор сопротивлением 9 Ом. Сила тока в такой цепи равна...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | УК-1 |
| 18. | г                                                                 | Магнитная индукция поля проводника с током зависит от...<br>а) силы тока<br>б) формы и размеров проводника<br>в) расстояния от проводника до точки, в которой определяется магнитная индукция<br>г) от всех указанных в других ответах факторов                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1 |
| 19. | б                                                                 | По двум длинным параллельным проводникам текут в противоположных направлениях токи. Проводники с токами...<br>а) не взаимодействуют<br>б) взаимно отталкиваются<br>в) взаимно притягиваются<br>г) разворачиваются друг относительно друга                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-1 |
| 20. | $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$ | Запишите закон Био – Савара – Лапласа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1 |
| 21. | г                                                                 | Теорема Гаусса для магнитного поля определяется выражением...<br>( $\oint \vec{B} d\vec{S}$ - поток вектора магнитной индукции, $\oint \vec{E} d\vec{S}$ - поток вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру, $S$ - площадь, $q$ - заряд, $\vec{D}$ - электрическая индукция, $\epsilon_0$ - электрическая постоянная)<br>а) $\Phi = BS \cos \alpha$<br>б) $\oint \vec{E} d\vec{S} = \frac{\sum_{i=1}^N q_i}{\epsilon_0}$<br>в) $\oint \vec{D} d\vec{S} = \sum_{i=1}^N q_i$ | УК-1 |

|     |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |                                             | г) $\oint \vec{B} d\vec{S} = 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| 22. |                                             | Сформулируйте теорему о циркуляции вектора магнитной индукции                                                                                                                                                                                                                                                                                     | УК-1 |
| 23. |                                             | Что называется намагниченностью вещества?                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК-1 |
| 24. | г                                           | Магнетики – это вещества...<br>а) которые под действием магнитного поля не могут намагничиваться<br>б) способные только под действием электрического и магнитного полей приобретать магнитный момент<br>в) способные под действием электрического поля намагничиваться<br>г) способные под действием магнитного поля приобретать магнитный момент | УК-1 |
| 25. |                                             | В чем заключается физический смысл относительной магнитной проницаемости изотропного магнетика $\mu$ ?                                                                                                                                                                                                                                            | УК-1 |
| 26. |                                             | Что происходит с относительной магнитной проницаемостью ферромагнетика при возрастании внешнего магнитного поля, в которое он помещен?                                                                                                                                                                                                            | УК-1 |
| 27. | $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J}$ | Вектор напряженности магнитного поля $\vec{H}$ - это вектор, который связан с вектором магнитной индукции $\vec{B}$ и вектором намагниченности вещества $\vec{J}$ соотношением:                                                                                                                                                                   | УК-1 |
| 28. | а                                           | Явление магнитного гистерезиса характерно для...<br>а) ферромагнетиков.<br>б) парамагнетиков.<br>в) диамагнетиков.<br>г) жидкостей.                                                                                                                                                                                                               | УК-1 |
| 29. | в                                           | Электрон движется в однородном магнитном поле, линии магнитной индукции которого направлены от наблюдателя. Как направлена сила, действующая на электрон со стороны магнитного поля?<br> <p>а) направлена вправо</p>                                           | УК-1 |

|     |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     |            | б) направлена вниз<br>в) направлена вверх<br>г) направлена влево                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
| 30. |            | Как будет двигаться заряженная частица, влетающая под углом к линиям индукции однородного магнитного поля?                                                                                                                                                                                                                                        | УК-1 |
| 31. |            | Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | УК-1 |
| 32. | а          | Колебательный контур состоит из катушки, заряженного конденсатора и ключа $K$ . Через какое минимальное время после замыкания ключа энергия магнитного поля катушки возрастет до максимального значения, если период свободных колебаний в контуре равен $T$ ?<br>а) $T/4$ .<br>б) $T$ .<br>в) $T/2$ .<br>г) $2T$ .                               | УК-1 |
| 33. |            | Запишите закон Ома для цепи переменного тока, содержащей индуктивность, емкость и активное сопротивление                                                                                                                                                                                                                                          | УК-1 |
| 34. |            | Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК-1 |
| 35. |            | Запишите уравнения Максвелла в дифференциальной форме.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | УК-1 |
| 36. | а          | Плотность энергии электромагнитного поля может быть представлена в виде выражения<br>а) $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 + \frac{1}{2} \mu_0 H^2$<br>б) $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 H^2 + \frac{1}{2} \mu_0 E^2$<br>в) $\omega = \frac{1}{4} \varepsilon_0 E^2 + \frac{1}{2} \mu_0 H^2$<br>г) $\omega = \varepsilon_0 E + \mu_0 H$ | УК-1 |
| 37. | $70^\circ$ | Угол падения луча света на зеркальную поверхность $\alpha = 20^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью равен:                                                                                                                                                                                                              | УК-1 |
| 38. | б          | Свет преломляясь, переходит из воздуха в жидкость. Угол падения равен $\alpha$ угол преломления $\beta$ . Скорость света $v$ в жидкости определяется соотношением                                                                                                                                                                                 | УК-1 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | а) $\frac{c \sin \alpha}{\sin \beta}$ .<br>б) $\frac{c \sin \beta}{\sin \alpha}$ .<br>в) $\frac{\sin \alpha}{c \sin \beta}$ .<br>г) $\frac{c \cos \beta}{\cos \alpha}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
| 39. | в | Две световые волны, распространяясь в различных средах с показателями преломления $n_1$ и $n_2$ , проходят геометрический путь $l$ и взаимодействуют в одной точке пространства. Оптическая разность хода волн $\Delta$ определяется соотношением:<br>а) $n_1 l_1 / n_2 l_2$ .<br>б) $n_1 n_2 / l_1 l_2$ .<br>в) $l(n_2 - n_1)$ .<br>г) $n_2 l_2 / n_1 l_1$ .                                                                                           | УК-1  |
| 40. | в | Вектор Умова – Пойнтинга характеризует перенос...<br>а) энергии электрического поля.<br>б) импульса электромагнитной волны.<br>в) энергии электромагнитного поля.<br>г) энергии магнитного поля.                                                                                                                                                                                                                                                        | УК-1  |
| 41. | а | Интерференция световых волн – это явление:<br>а) Наложение световых волн, при котором наблюдается перераспределение интенсивности света в пространстве с образованием максимумов и минимумов интенсивности.<br>б) Разложение световых волн в спектр.<br>в) Огибание световыми волнами препятствий.<br>г) Наложение световых волн, при котором наблюдается перераспределение интенсивности света в пространстве с образованием максимумов интенсивности. | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 42. | г | <p>Ширина интерференционной полосы будет наибольшей...</p> <p>а) у фиолетового света.<br/> б) у синего света.<br/> в) у зеленого света.<br/> г) у красного света.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-4 |
| 43. | а | <p>Условие возникновения интерференционного минимума...</p> <p>(<math>\Delta</math> - оптическая разность хода световых волн в среде, <math>\lambda_0</math> – длина волны в вакууме, <math>m = 0, 1, 2, \dots</math>)</p> <p>а) <math>\Delta = \pm(2m+1)\lambda_0/2</math>.<br/> б) <math>\Delta = \pm(2m + 1)/2\lambda_0</math>.<br/> в) <math>\Delta = \pm(2m-1)/2\lambda_0</math>.<br/> г) <math>\Delta = \pm(m)\lambda_0</math>.</p>                                                                                                                          | ОПК-4 |
| 44. | б | <p>Совокупность явлений, обусловленных волновой природой света, которые заключаются в отклонении света от прямолинейного направления распространения в среде с резкими неоднородностями, называется</p> <p>а) интерференцией.<br/> б) дифракцией.<br/> в) поляризацией.<br/> г) дисперсией.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 45. | а | <p>На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности <math>\Phi</math> на зоны Френеля. Амплитуды колебаний, возбуждаемых в точке Р 1-й, 2-й, 3-й и т.д. зонами, обозначим <math>A_1, A_2, A_3</math>, и т.д. Амплитуда результирующего колебания в точке Р определяется выражением...</p>  <p>а) <math>A = A_1 - A_2 + A_3 - A_4 + \dots</math>;<br/> б) <math>A = A_1 + A_3 + A_5 + A_7 + \dots</math>;<br/> в) <math>A = A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - \dots</math>;</p> | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | г) $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + \dots$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
| 46. | г | <p>Дисперсия света – это...</p> <p>а) разложение света в спектр.</p> <p>б) непрерывный спектр, полученный при прохождении света через призму.</p> <p>в) зависимость показателя преломления от интенсивности света.</p> <p>г) зависимость показателя преломления от длины волны.</p>                                                                                                                                                                          | ОПК-4 |
| 47. | а | <p>На рисунке изображена дисперсионная кривая для некоторого вещества. Интенсивное поглощение света наблюдается для диапазона частот ...</p>  <p>а) от <math>\omega_1</math> до <math>\omega_2</math>.</p> <p>б) от 0 до <math>\omega_1</math>.</p> <p>в) от <math>\omega_1</math> до <math>\omega_0</math>.</p> <p>г) от <math>\omega_2</math> до <math>\infty</math>.</p> | ОПК-4 |
| 48. | а | <p>Угол между оптическими осями двух поляризаторов равен <math>45^\circ</math>. Если угол увеличить в 2 раза, то интенсивность света на выходе второго поляризатора...</p> <p>а) станет равной нулю.</p> <p>б) увеличится в 2 раза.</p> <p>в) увеличится в 1,41 раз.</p> <p>г) увеличится в 3 раза.</p>                                                                                                                                                      | ОПК-4 |
| 49. | г | <p>Количество электронов, вырванных из металла при внешнем фотоэффекте зависит от:</p> <p>а) частоты падающего света.</p> <p>б) импульса падающих квантов.</p> <p>в) длины волны падающего света.</p> <p>г) количества квантов, падающих на поверхность.</p>                                                                                                                                                                                                 | ОПК-4 |
| 50. | а | <p>Энергия электронов, вырванных из металла при внешнем фотоэффекте зависит от:</p> <p>а) частоты падающего света и работы выхода фотокатода.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | б) импульса падающих квантов.<br>в) количества квантов, падающих на поверхность.<br>г) работы выхода фотокатода.                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| 51. | б | При Комптоновском рассеянии света...<br>а) частота рассеянного кванта увеличивается.<br>б) длина волны рассеянного кванта увеличивается.<br>в) скорость рассеянного кванта уменьшается.<br>г) импульс рассеянного кванта увеличивается.                                                                                                             | ОПК-4 |
| 52. | а | Эффект Комптона описывается...<br>а) только законом сохранения импульса.<br>б) только законом сохранения энергии.<br>в) законом упругого взаимодействия квантов и электронов.<br>г) законом неупругого взаимодействия квантов и электронов.                                                                                                         | ОПК-4 |
| 53. | а | Энергетическая светимость R это...<br>а) мощность, излучаемая с единицы площади поверхности.<br>б) энергия, излучаемая в единицу времени со всей поверхности.<br>в) энергия, излучаемая в единицу времени.<br>г) мощность, излучаемая в единицу времени с единицы площади поверхности.                                                              | ОПК-4 |
| 54. | б | Температура абсолютно – черного тела изменилась от 600 К до 1800 К. При этом длина волны, на которую приходится максимум излучения...<br>а) уменьшилась в 2 раза.<br>б) уменьшилась в 3 раза.<br>в) уменьшилась в 4 раза.<br>г) увеличилась в 3 раза.                                                                                               | ОПК-4 |
| 55. | в | На твердое тело нормально падает фотон с длиной волны $\lambda$ . Импульс, который передает фотон телу при поглощении и отражении равен:<br>а) $\frac{2h}{\lambda}$ при поглощении и $\frac{h\lambda}{c}$ при отражении.<br>б) $\frac{2h}{\lambda}$ в обоих случаях.<br>в) $\frac{h}{\lambda}$ при поглощении и $\frac{2h}{\lambda}$ при отражении. | ОПК-4 |

|     |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|-----|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |                                   | г) $\frac{h}{\lambda}$ в обоих случаях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
| 56. | а                                 | <p>Квадрат модуля амплитуды волны де Бройля в данной точке...</p> <p>а) является плотностью вероятности того, что частица обнаруживается в этой точке.</p> <p>б) является мерой того, что частица не обнаруживается в этой точке.</p> <p>в) не имеет физического смысла, так как смысл имеет сама амплитуда волны де Бройля.</p> <p>г) является мерой инертных свойств этой частицы.</p>                                                                                                                                           | ОПК-4 |
| 57. | $\lambda = 6,63 \cdot 10^{-6}$ м. | Длина волны де Бройля частицы, обладающей массой $10^{-30}$ кг, летящей со скоростью 100 м/с:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-4 |
| 58. | в                                 | <p>Соотношение неопределенностей Гейзенберга для проекций импульса и координаты говорит о том, что ...</p> <p>а) чем меньше погрешность определения проекции импульса, тем меньше погрешность в одновременном определении координаты.</p> <p>б) среднеквадратические погрешности одновременного определения координаты и проекции импульса частицы могут быть сколь угодно малыми.</p> <p>в) одновременное точное определение координаты и проекции импульса частицы невозможно.</p> <p>г) можно определить только координату.</p> | ОПК-4 |
| 59. | в                                 | <p>Соотношение неопределенностей Гейзенберга устанавливает границы применимости...</p> <p>а) специальной теории относительности.</p> <p>б) общей теории относительности.</p> <p>в) классической физики.</p> <p>г) законов сохранения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-4 |
| 60. | г                                 | <p>Волновая функция, описывающая физическую систему, должна обладать следующими свойствами:</p> <p>а) быть непрерывной и неограниченной, может иметь разрыв и неограниченной.</p> <p>б) быть одновременно непрерывной, конечной и многозначной.</p> <p>в) быть однозначной и неограниченной, может иметь разрывы.</p> <p>г) быть непрерывной, конечной и однозначной.</p>                                                                                                                                                          | ОПК-4 |
| 61. | г                                 | Стационарное уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики имеет вид: ( $E$ – полная энергия частицы, $U$ – потенциальная энергия частицы в силовом поле, $\Delta$ – оператор Лапласа, $m$ – масса частицы, $\hbar$ – постоянная Планка).                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | а) $\frac{2m}{\hbar^2} \Delta\Psi + (E - U)\Psi = 0$ .<br>б) $\Delta\Psi - \frac{2m}{\hbar^2} (E + U)\Psi = 0$ .<br>в) $\Delta\Psi + \frac{\hbar^2}{2m} (E - U)\Psi = 0$ .<br>г) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U)\Psi = 0$ .                                                                                                                    |       |
| 62. | б | Туннельный эффект заключается:<br>а) в прохождении частицы через потенциальный барьер, когда энергия частицы больше высоты барьера.<br>б) в прохождении частицы через потенциальный барьер, когда энергия частицы меньше высоты барьера.<br>в) в движении в постоянном потенциальном поле.<br>г) в движении частицы в периодическом потенциальном поле. | ОПК-4 |
| 63. | б | Главное квантовое число $n$ и орбитальное число $l$ определяют в атоме, соответственно...<br>а) момент импульса электрона и его энергетический уровень.<br>б) энергетический уровень электрона и его момент импульса.<br>в) момент импульса электрона и его спин.<br>г) спин электрона и его момент импульса.                                           | ОПК-4 |
| 64. | в | Принцип Паули выполняется для:<br>а) для всех частиц, не зависимо от спина.<br>б) для частиц с полуцелым и равным нулю спином.<br>в) для частиц с полуцелым спином.<br>г) для частиц с равным нулю спином.                                                                                                                                              | ОПК-4 |
| 65. | г | Периодичность химических свойств элементов обусловлена<br>а) периодичностью пространственного расположения нуклонов.<br>б) периодом движения электронов на орбитали.<br>в) периодом колебаний атома при комнатной температуре.<br>г) повторяемостью электронных конфигураций во внешних электронных оболочках.                                          | ОПК-4 |
| 66. | а | Первый постулат Бора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | <p>где <math>n</math> и <math>k</math> – главные квантовые числа, соответствующие номерам энергетических уровней.</p> <p>а) В атоме существуют стационарные, не изменяющиеся во времени состояния, в которых атом не излучает и не поглощает энергии. Стационарным состояниям атома соответствуют стационарные электронные орбиты.</p> <p>б) Квант энергии, излучаемый либо поглощаемый атомом водорода, <math>h\nu = E_n - E_k</math>.</p> <p>в) Энергия излучается, если электрон переходит с более удаленной от ядра орбиты на менее удаленную.</p> <p>г) Энергия поглощается, если электрон переходит с более удаленной от ядра орбиты на менее удаленную.</p> |       |
| 67. | а | <p>В ультрафиолетовой области спектра находятся спектральные линии атома водорода, соответствующие серии...</p> <p>а) Лаймана.</p> <p>б) Бальмера.</p> <p>в) Пашена.</p> <p>г) Брэкета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-4 |
| 68. | в | <p>Формула Бальмера:</p> <p><math>m</math> – имеет в каждой серии постоянное значение.</p> <p><math>n</math> – определяет отдельные линии серии и принимает целочисленные значения, начиная с <math>m+1</math>.</p> <p>а) <math>\nu = R \left( \frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)</math>.</p> <p>б) <math>\lambda = R \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n} \right)</math>.</p> <p>в) <math>\nu = R \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)</math>.</p> <p>г) <math>\lambda = R \left( \frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)</math>.</p>                                                                                                                              | ОПК-4 |
| 69. | а | <p>Условное обозначение атомного ядра имеет вид: <math>{}^A_ZX</math>, здесь <math>X</math> – символ химического элемента; <math>A</math> – массовое число; <math>Z</math> – зарядовое число. Ядра с одинаковыми <math>Z</math>, но разными <math>A</math> называются ...</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | а) изотопами.<br>б) изобарами.<br>в) магическими ядрами.<br>г) дважды магическими ядрами.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
| 70. | а | Под энергией связи ядра понимают ту энергию, которая необходима для расщепления....<br>а) ядра на отдельные нуклоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют.<br>б) ядра на отдельные протоны.<br>в) ядра на отдельные нейтроны.<br>г) ядра на отдельные протоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют.                            | ОПК-4 |
| 71. | г | К фундаментальным взаимодействиям относятся:<br>а) только гравитационное.<br>б) только электромагнитное.<br>в) только слабое.<br>г) сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное взаимодействия.                                                                                                                                                                            | ОПК-4 |
| 72. | в | $\beta^-$ - распад происходит по схеме:<br>(где ${}^A_ZX$ - элемент, претерпевающий распад, ${}^A_{Z+1}Y$ - получающийся элемент)<br>а) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$ .<br>б) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}e + \nu$ .<br>в) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e + \tilde{\nu}$ .<br>г) ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z-1}Y + {}^0_{+1}e$ . | ОПК-4 |
| 73. | а | Изотоп какого химического элемента образуется в результате $\alpha$ -распада изотопа полония ${}^{209}_{84}Po$ :<br>а) изотоп свинца ${}^{205}_{82}Pb$ .<br>б) изотоп висмута $Bi$ .<br>в) изотоп висмута ${}^{207}_{83}Bi$ .                                                                                                                                                     | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | г) изотоп радона $^{222}_{86}\text{Rn}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
| 74. | в | Ядро, которое образовалось в результате реакции: $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^1_1\text{H} + X$ , содержит...<br>а) 8 протонов и 17 нейтронов.<br>б) 8 нейтронов и 17 протонов.<br>в) 8 протонов и 9 нейтронов.<br>г) 9 протонов и 8 нейтронов.                                                                                                                                                                         | ОПК-4 |
| 75. | в | Сколько $\alpha$ и $\beta$ -распадов должно произойти, чтобы актиний $^{227}_{89}\text{Ac}$ превратился в стабильный изотоп свинца $^{207}_{82}\text{Pb}$ .<br>а) 5 $\alpha$ распадов и 5 $\beta$ -распадов.<br>б) 6 $\alpha$ распадов и 3 $\beta$ -распада.<br>в) 5 $\alpha$ распадов и 3 $\beta$ -распада.<br>г) 4 $\alpha$ распада и 4 $\beta$ -распада.                                                                             | ОПК-4 |
| 76. | г | Количество ядер $dN$ , распадающихся за малый промежуток времени $dt$ ...<br>а) обратно пропорционально числу имеющихся ядер $N$ и промежутку времени $dt$<br>б) пропорционально числу имеющихся ядер $N$ и обратно пропорционально промежутку времени $dt$<br>в) обратно пропорционально числу имеющихся ядер $N$ и пропорционально промежутку времени $dt$<br>г) пропорционально числу имеющихся ядер $N$ и промежутку времени $dt$ . | ОПК-4 |
| 77. | г | Постоянная распада радиоактивного изотопа равна:<br>а) вероятности атому остаться не распавшимся за 1 секунду.<br>б) времени распада половины числа атомов радиоактивного препарата.<br>в) времени распада 90% атомов радиоактивного препарата.<br>г) вероятности распада одного атома за 1 секунду.                                                                                                                                    | ОПК-4 |
| 78. | а | Активность радиоактивного препарата определяется:<br>а) числом радиоактивных распадов в препарате за одну секунду.<br>б) числом радиоактивных распадов в 1 кг препарата за одну секунду.<br>в) числом радиоактивных распадов в $1\text{м}^3$ препарата за одну секунду.<br>г) числом радиоактивных распадов в препарате в расчёте на $10^9$ радиоактивных атомов.                                                                       | ОПК-4 |
| 79. | в | К античастицам относят частицы имеющие:<br>а) отрицательную массу;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-4 |

|     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|     |   | б) противоположное значение спина;<br>в) одинаковые массы, спин, изотопический спин, время жизни, одинаковые значения, но противоположные по знаку электрический заряд, магнитный момент, барионный заряд, лептонный заряд, странность и др.;<br>г) одинаковые массы, спин, электрический заряд, барионный заряд, лептонный заряд, странность. |       |
| 80. | а | Теория суперобъединения:<br>а) объединение электрослабого, сильного и гравитационного взаимодействия.<br>б) объединение электромагнитного и гравитационного взаимодействий.<br>в) объединение гравитационного и ядерного взаимодействия.<br>г) объединение электромагнитного, сильного и гравитационного взаимодействия.                       | ОПК-4 |

## **2. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.