

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БАЗИСНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОБОЛОЧЕК

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>обработки металлов давлением</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗИСНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ОБОЛОЧЕК»

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП)

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК*

1.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чем отличаются процессы листовой штамповки?:

- 1.Усилием.
- 2.Деформацией.
- 3.Напряженно –деформированным состоянием.
- 4.Напряженным состоянием.
- 5.Деформированным состоянием.

2.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой сортament используют в листовой штамповке?

- 1.Лист.
- 2.Профиль
- 3.Пруток.
- 4.Отливка.

3.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что влияет на качество реза?

- 1.Толщина.
- 2.Усилие реза.
3. Мехсвойства заготовки
- 4.Схема деформированного состояния.
- 5 Схема напряженного состояния.

4.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что влияет на штампуемость листа ?

- 1 Форма заготовки.
- 2.Толщина листа.
- 3 Месвойства листа.
- 4.Форма заготовки.

5.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как изменяется толщина трубной заготовки при обжиге?

- 1.Не меняется.
- 2 Увеличивается.
- 3 Уменьшается.

4.Изменяется монотонно.

6.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как изменяется толщина при гибке?

- 1.Не изменится.
- 2.Увеличится.
- 3.Уменьшится.
- 4.В зоне растяжения уменьшится.
- 5.В зоне сжатия увеличится.

7.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как влияет толщина заготовки на момент изгиба при гибке?

- 1 Не влияет.
- 2.Увеличивает пропорционально толщине.
- 3.Увеличивает в квадрате толщины заготовки.
- 4.Уменьшает пропорционально толщине.

8. Впишите пропущенное слово.

Толщина _____ при раздаче.

9. Впишите пропущенное слово.

Толщина _____ при обжиге.

10. Впишите пропущенное слово.

Минимальный радиусгиба-это отношение _____ радиусагиба к толщине заготовки.

11.. Впишите пропущенное слово.

При гибке широкой полосы возможно появление трещина на _____ поверхности заготовки.

12. Впишите два пропущенных слова.

Процессы листовой штамповки отличаются схемой _____ состояния.

13.. Впишите пропущенное слово.

При обжиге трубная заготовка деформируется в условиях _____ схемы напряженного состояния сжатия.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Из какого условия находятся константы степенного закона упрочнения ?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Дать понятие бесконечно малого элемента очага деформации.

Компетенция УК*

1.Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Сколько процессов напряженно-деформированного состояния насчитывается в листовой штамповке?

- 1.Пять процессов.
- 2 Девять процессов.

- 3. Восемь процессов.
- 4. Десять процессов.
- 5. Двенадцать процессов.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какова общая характеристика сортамента материала в листовой штамповке?

- 1. Имеет высокие пластические свойства.
- 2. Одинаковую структуру материала.
- 3. Один из размеров намного меньше других.
- 4. Имеет одинаковый фазовый состав.
- 5. Имеет одинаковые свойства во всех направлениях листа.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Из каких зон состоит плоскость реза по толщине?

- 1. Из пластической и упругой.
- 2. Из упругой и зоной разрушения.
- 3. Из упругой, зоны разрушения и пластической.
- 4. Из зоны разрушения.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чем определяется штампуемость листового материала?

- 1. Механическими свойствами.
- 2. Толщиной заготовки.
- 3. Размерами детали.
- 4. Формой заготовки.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой элемент детали получает наибольшую толщину при обжиме трубной заготовки?

- 1. В зоне наибольшего радиуса.
- 2. В зоне наименьшего радиуса.
- 3. В средней части детали.
- 4. В цилиндрической части.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как меняется срединная поверхность заготовки при гибке?

- 1. Удлиняется.
- 2. Не меняется.
- 3. Укорачивается.
- 4. Уширяется.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой из параметров оказывает наибольшее влияние на изгибающий момент при гибке?

- 1. Предел прочности.
- 2. Толщина.
- 3. Ширина заготовки.
- 4. Предел текучести.
- 5. Радиусгиба.

8. Впишите пропущенное слово.

На относительный минимальный радиусгиба широкой полосы оказывает влияние _____ материала.

9. Впишите пропущенное слово.

При раздаче трубной заготовки минимальная толщина находится на _____ детали.

10. Впишите пропущенное слово.

Образующая наружной поверхности при гибке _____ свою длину.

11. Впишите пропущенное слово.

При моделировании проще использовать _____ условие пластичности

12. Впишите пропущенное слово.

Критерий Колмагорова используют для определения _____ параметров разрушения при деформации.

13. Впишите два пропущенных слова.

Размеры заготовки при вытяжке осесимметричных деталей находят из условий _____ заготовки и детали.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Какая схема напряженного и деформированного состояний на кромке фланца заготовки из ортотропного материала при осесимметрической вытяжке ?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Какая схема напряженного и деформированного состояний на кромке фланца заготовки из ортотропного материала при осесимметрической отбортовке ?

Компетенции ПК*,УК*,сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции; ПК,УК не сформированы, если обучающийся набрал менее70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания

«Зачтено» выставляется ,если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

«Не зачтено» выставляется ,если обучающийся набрал менее70% правильных ответов по оценочным материалам/

Приложение к фонду оценочных средств
дисциплины "Базисные предпосылки
формообразования оболочек"

Для направления подготовки "Физика" (программа "Квантовые системы и перспективные технологии") указаны следующие формулировки компетенций и их индикаторов:

ПК*	ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий
ПК**	ПК-1.1. Демонстрирует способность генерировать новые идеи на основе анализа научных достижений профессиональной предметной области с использованием цифровых инструментов
УК*	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК**	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.07</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как выглядит частотная зависимость спектрально-объемной плотности излучения?

1. $\rho_{\nu,\nu} = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \cdot \frac{h\nu}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$
2. $\rho_{\nu,\nu} = \frac{8\pi\nu^5}{c^3} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$
3. $\rho_{\nu,\nu} = \frac{8\pi hc}{\nu^5} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\nu kT}\right) - 1};$
4. $\rho_{\nu,\nu} = \frac{8\pi}{\nu^2 c^3} \cdot \frac{h}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}.$

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Укажите формулу для спектральной испускательной способности (распределение по длинам волн)?

1. $S_\lambda = \frac{2\pi h \lambda^2}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1};$
2. $S_\lambda = \frac{2\pi h \lambda^5}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1};$
3. $S_\lambda = \frac{2\pi h \lambda^2}{c^2} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc\lambda}{kT}\right) - 1};$

$$4. S_{\lambda} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda kT}\right) - 1}.$$

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чему равна средняя энергия атомного осциллятора Планка?

$$1. \bar{W} = \frac{h\nu}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$$

$$2. \bar{W} = \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$$

$$3. \bar{W} = \frac{h\nu}{3};$$

$$4. \bar{W} = \frac{h\nu}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right)}.$$

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Найдите формулу для среднего числа фотонов в моде?

$$1. \bar{n} = \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$$

$$2. \bar{n} = \frac{h\nu}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1};$$

$$3. \bar{n} = \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right)};$$

$$4. \bar{n} = \frac{1}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) + 1}.$$

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Найдите формулу для спектрально-объемной плотности мод?

$$1. \mu_{V,\nu} = \frac{8\pi\nu}{c^3};$$

$$2. \mu_{V,\nu} = \frac{8\pi\nu^3}{c^2};$$

$$3. \mu_{V,\nu} = \frac{8\pi\nu^2}{c^3};$$

$$4. \mu_{V,\nu} = \frac{2\pi\nu^5}{c^2}.$$

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Укажите верную формулу закона смещения Вина?

1. $\lambda_m T = 2,9 \cdot 10^{-3} K \cdot m$;
2. $\lambda_m T = 2,9 K \cdot m$;
3. $\lambda_m T = b_\lambda^2$;
4. $\lambda_m T^4 = b_\lambda$.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой длине волны соответствует максимум кривой видности для человеческого глаза в дневное время суток?

1. $\lambda_m = 0,65 \text{ мкм}$;
2. $\lambda_m = 0,50 \text{ мкм}$;
3. $\lambda_m = 1,56 \text{ мкм}$;
4. $\lambda_m = 0,56 \text{ мкм}$.

8. Впишите пропущенное слово.

_____ излучение – самопроизвольный переход с верхнего возбужденного уровня на основной уровень, который происходит без участия внешних полей, носит статистический характер.

9. Впишите пропущенные слова.

Внешний фотоэффект (фотоэлектронная эмиссия) — физическое явление, заключающееся в потере веществом (металлом) _____ под действием электромагнитного излучения. Наблюдается при условии, что частота излучения выше некоторого значения, характерного для данного вещества (красной границы фотоэффекта).

10. Впишите пропущенные слова.

Плазма - это обладающая _____ материальная среда, состоящая из электронов, ионов и нейтральных частиц (атомов или молекул). Электроны и ионы взаимодействуют друг с другом посредством электростатических сил на расстояниях, на несколько порядков превышающих атомные.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

Коллективность свойств плазмы означает, что характеристики отдельного электрона или иона зависят от совокупных (коллективных) свойств плазмы в целом. Коллективные свойства плазмы проявляются, например, в том, что электрическое поле одной частицы влияет на многие другие. И наоборот, одна заряженная частица одновременно подвергается воздействию со стороны _____.

12. Впишите пропущенное слово.

Плазму можно считать идеальным газом, если потенциальная энергия взаимодействия каждой заряженной частицы с соседними частицами много _____ кинетической энергии (ведь в идеальном газе вся его внутренняя энергия - это кинетическая энергия его частиц).

13. Впишите пропущенные слова.

Термическая ионизация - нагрев. Нейтральные атомы сталкиваются между собой. В результате таких столкновений возможна ионизация, вероятность которой тем выше, чем больше _____ атомов, т.е. чем выше температура газа

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Это такое максимальное расстояние, в пределах которого может нарушаться условие квазинейтральности. Он тем больше, чем выше кинетическая энергия заряженных частиц (то есть чем выше температура плазмы), и тем меньше, чем больше их плотность. Как называется это расстояние?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Это явление уменьшения интенсивности света при прохождении его через вещество. Уменьшение интенсивности света происходит в результате того, что энергия света переходит в другие виды энергии: энергию активизации, ионизации молекул, энергию теплового хаотического движения частиц в веществе. Как называется это явление?

Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чему равно спонтанное время жизни атомарного водорода на верхнем уровне, если коэффициент Эйнштейна $A = 0,55 \cdot 10^8 \text{ c}^{-1}$?

1. $\tau_{cn} = 0,82 \cdot 10^{-8} \text{ c}$;
2. $\tau_{cn} = 1,82 \cdot 10^{-8} \text{ c}$;
3. $\tau_{cn} = 0,82 \cdot 10^8 \text{ c}$;
4. $\tau_{cn} = 1,8 \cdot 10^8 \text{ c}$.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как изменится температура в расширяющейся полости, заполненной равновесным планковским излучением, если линейные размеры полости увеличились в 3 раза?

1. увеличится в 3 раза;
2. увеличится в 27 раз;
3. уменьшится в 27 раз;
4. уменьшится в 3 раза.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Сколько фотонов испускает гелий-неоновый лазер $\lambda_L = 630 \text{ нм}$ за 1 с при мощности $P = 5 \text{ мВт}$?

1. $N = 1,58 \cdot 10^{17}$;
2. $N = 1,85 \cdot 10^{15}$;
3. $N = 5,18 \cdot 10^{17}$;
4. $N = 8,85 \cdot 10^{10}$.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Сколько квантов с $\lambda_L = 507 \text{ нм}$ должен в 1 с испускать источник, энергии которого достаточно для светового раздражения сетчатки при полной темновой адаптации глаза ($P_{\min} = 3,1 \cdot 10^{-18} \text{ Вт}$)?

1. 80;
2. 8;
3. 25;
4. 2.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В общем случае плазма содержит...

1. только ионы и электроны;
2. ионы и нейтральные атомы;
3. электроны и нейтральные атомы;
4. ионы, электроны и нейтральные атомы.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Плазма прозрачна для электромагнитных волн, если...

1. частота волн выше плазменной частоты;
2. частота волн ниже плазменной частоты;
3. частота волн равна плазменной частоте;
4. в любом случае.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как зависит дебаевский радиус от концентрации электронов в плазме?

1. $r_D \sim N_e^{1/2}$;
2. $r_D \sim N_e$;
3. $r_D \sim \sqrt{N_e^{-1}}$;
4. $r_D \sim N_e^{-1}$.

8. Впишите пропущенное слово.

Физический смысл статистического веса можно пояснить так. _____ объем, который может занимать свободный электрон, - это объем неопределенности. Для появления же "освободившегося" в результате ионизации электрона в одноэлектронном объеме есть столько альтернативных возможностей, сколько раз можно поместить объем неопределенностей в одноэлектронном объеме.

9. Впишите пропущенные слова.

Под столкновением электрона с ионом понимают искривление на определенный угол _____ электрона в поле неподвижного точечного заряда. Считается, что столкновение произошло, если достигает определенной величины угол θ между начальной скоростью $\vec{v}(A)$ (до искривления траектории) и конечной скоростью $\vec{v}(B)$ после того, как траектория снова "выпрямится"..

10. Впишите пропущенные слова.

Л.В. Келдыш в 1964 г. показал, что туннельный эффект в переменном (лазерном) поле и многофотонная ионизация - явления одной и той же природы. При $K > 1$ - _____. Параметр Келдыша зависит не только от частоты электрического (лазерного) поля, но и от его напряженности, то есть, в конечном счете, от интенсивности электромагнитного излучения. Кроме того, он зависит еще и от величины энергии ионизации.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

С физической точки зрения работа лазеров основана на трех фундаментальных принципах: вынужденное излучение, обратная связь и _____.

12. Впишите пропущенное слово.

Формула Саха связывает степень _____ с температурой, концентрацией нейтралов и энергией ионизации атомов.

13. Впишите пропущенные слова.

Электроны плазмы могут колебаться вокруг относительно тяжелых ионов, и в результате возникают так называемые плазменные колебания, которые характеризуются _____. Это типичное явление, отражающее коллективные свойства плазмы.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Это квантово-механическое явление, заключающееся в прохождении элементарной частицы сквозь потенциальный барьер - классически запрещенную для ее пребывания область пространства. Для связанного электрона в атоме водорода потенциальный барьер возникает в результате воздействия на атом внешнего электрического поля. Как называется это явление?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Такая плазма, в которой максимальное значение импульса и максимальное значение энергии определяются не температурой, а неопределенностью координаты электрона, обусловленной концентрацией этих электронов. Ряд ее свойств, например энергия электронов и т.п., определяются квантовомеханическими законами. В такой плазме электроны занимают все имеющиеся состояния, "внешним параметром", определяющим максимальную энергию электрона, является концентрация электронов. Как называется такая плазма?

Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как зависит температура вырождения плазмы от концентрации электронов?

1. $T_B \sim N_e^{1/2}$;
2. $T_B \sim N_e^{-1/2}$;
3. $T_B \sim N_e^{2/3}$;
4. $T_B \sim N_e^{3/2}$.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как зависит давление вырожденного электронного газа от его концентрации?

1. $p_{en} \sim N_e^{5/3}$;
2. $p_{en} \sim N_e^{3/2}$;
3. $p_{en} \sim N_e^{3/5}$;
4. $p_{en} \sim N_e^{2/3}$.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой вид имеет соотношение между длиной свободного пробега и концентрацией частиц?

1. $\sigma_{cm}NL = 1$;
2. $\nu NL = 1$;
3. $\tau_{cm}NL = 1$;
4. $NL = \sigma_{cm}$.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что учитывает кулоновский логарифм?

1. взаимодействие иона со многими электронами;
2. взаимодействие электрона с одним ионом;
3. взаимодействие всех электронов;
4. взаимодействие электрона со многими ионами.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чему равно давление света в случае лазерного пучка на плоскую поверхность?

1. $p_{св} = \frac{(1+r)I \cos \alpha}{c}$;
2. $p_{св} = \frac{(1+r)I}{c \cos \alpha}$;
3. $p_{св} = \frac{(1+r)I \cos^2 \alpha}{c}$;
4. $p_{св} = \frac{I \cos \alpha}{(1+r)c}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как зависит давление плазмы от интенсивности лазерного излучения?

1. $p_n \sim I_L^{7/8}$;
2. $p_n \sim I_L^{-1}$;
3. $p_n \sim I_L$;
4. $p_n \sim I_L^{1/2}$.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

При каком значении параметра Келдыша имеет место туннельная ионизация?

1. $K = 1$;
2. $K > 1$;
3. $K = 0$;
4. $K < 1$.

8. Впишите пропущенное слово.

Время _____ - это время, в течение которого электрон передает свою энергию ионам в результате ряда последовательных столкновений с ними.

9. Впишите пропущенные слова.

Свободный электрон увеличивает свою энергию от столкновения к столкновению до тех пор, пока она не станет достаточной для ударной ионизации нейтрального атома при очередном столкновении. Образовавшиеся при этом _____ набирают энергию тем же способом, и ударная ионизация повторяется.

10. Впишите пропущенные слова.

Из кинетической теории газов известно, что произведение концентрации газа, газокинетического _____, скорости частиц и времени столкновений равно единице.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

Туннельный эффект - есть квантово-механическое явление, заключающееся в прохождении элементарной частицы сквозь потенциальный барьер - классически

запрещенную для ее пребывания область пространства. Для связанного электрона в атоме водорода потенциальный барьер возникает в результате воздействия на атом _____.

12. Впишите пропущенное слово.

Полная энергия электрона на n -й орбите равна по абсолютной величине _____ и вдвое больше потенциальной кулоновской (то есть вдвое меньше ее по абсолютной величине).

13. Впишите пропущенные слова.

Полная энергия электрона равна потенциальной на удвоенном _____.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Это метод запуска термоядерных реакций, представляющий собой потенциальную альтернативу магнитному удержанию плазмы. Он предусматривает использование инерциального удержания: с помощью мощных лазеров нагреваются и сжимаются крошечные сферические капсулы, содержащие топливные таблетки из изотопов водорода, таких как дейтерий и тритий.

Интенсивный нагрев поверхности капсулы приводит к микровзрыву топлива, в результате чего поверхностный слой таблетки подвергается абляции и взрывается. Создаваемая инерция удерживает топливо достаточно долго для того, чтобы произошла термоядерная реакция. Как называется этот метод?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Эффективность термоядерной реакции, а следовательно и выделяющуюся суммарную энергию можно существенно увеличить с помощью этого метода. Метод состоит в том, что в плотный плазменный сгусток, образовавшийся в результате имплозии, вводится сверхмощный (петаваттный) лазерный ультракороткий импульс (УКИ), который инициирует термоядерную реакцию.

Метод предложили и теоретически обосновали Н.Г. Басов, С.С. Гуськов и Л.П. Феокистов в 1992г. Метод позволяет разделить во времени процесс формирования плотной плазмы и её нагрев, который инициирует («поджигает») эффективную термоядерную реакцию в сгустке.

Как называется этот метод?

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КВАНТОВАЯ РАДИОФИЗИКА

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.06</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Кто в 1900 г. впервые выдвинул теорию о квантовании излучения черного тела?

1. Н. Бор;
2. М. Планк;
3. А. Эйнштейн;
4. П. Дирак;
5. Э. Резерфорд.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какое понятие, положившее начало развития квантовой электроники, ввел А. Эйнштейн в 1917 г.?

1. Спонтанное излучение;
2. Индуцированное излучение;
3. Резонансное поглощение;
4. Возбужденное состояние атома.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

На основе какого вещества Т. Мейман в 1960 г. осуществил первую в мире генерацию в оптическом диапазоне длин волн?

1. Неодимовое стекло;
2. Смесь гелия и неона;
3. Кристалл рубина;
4. Кристалл титан-сапфира;
5. Углекислый газ.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Назовите лауреатов Нобелевской премии по физике за 1964 г.

1. П.А. Черенков, И.М. Франк, И.Е. Тамм;
2. С. Томонага, Дж. Швингер, Р.Ф. Фейнман;
3. П.Л. Капица, А.А. Пензиас, Р.В. Вильсон;

4. Н.Г. Басов, А.М. Прохоров, Ч. Таунс;
5. Н. Бломберген, А.Л. Шавлов, К. Сигбан.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Следствием какого закона квантовой механики является «размытие» резонансных уровней?

1. Принцип неопределенностей Гейзенберга;
2. Первый постулат Бора;
3. Третье начало термодинамики;
4. Закон сохранения момента количества движения;
5. Принцип запрета Паули.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Определите добротность резонатора Q со следующими характеристиками: частота $3 \cdot 10^{14}$ Гц, длина $L = 1$ м, коэффициент отражения зеркал $R = 99\%$.

1. $Q = 3.00 \cdot 10^8$;
2. $Q = 2.94 \cdot 10^8$;
3. $Q = 0.68 \cdot 10^8$;
4. $Q = 0.30 \cdot 10^8$;
5. $Q = 1.00 \cdot 10^8$.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Определите по фотографии распределения интенсивности излучения индексы поперечной ТЕМ моды лазера.



1. 20;
2. 21;
3. 02;
4. 10;
5. 11.

8. Впишите пропущенное слово.

Вероятность квантовых переходов описывается с помощью _____ А. Эйнштейна.

9. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

_____ в двухуровневой системе — это превышение населенности верхнего уровня над населенностью нижнего уровня.

10. Впишите пропущенное слово.

Спектральная линия при чисто _____ уширении имеет гауссову форму.

11. Впишите пропущенное слово.

Накачка – это способ _____ квантового генератора.

12. Впишите пропущенное слово.

_____ фотона определяется выражением $h/\lambda c$ (где h - постоянная Планка, λ - длина волны, c - скорость света в вакууме).

13. Впишите пропущенное слово.

Излучение лазера отличается от других источников когерентность, _____, направленность.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Как называется уровень, на котором сравнительно долго может находиться возбужденный атом?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Какие моды лазера существуют?

ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какие активные примеси в кристалле YAG?

1. Cr^{3+} ;
- 2/ Ti^{3+} ;
- 3/ Nd^{3+} ;
4. Al^{3+} ;
5. Nb^{3+} .

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Сколько энергетических уровней включает в себя схема работы рубинового лазера?

1. Два;
2. Три;
3. Четыре;
4. Пять.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Между какими энергетическими уровнями неона осуществляется генерация в гелий-неоновом лазере на длине волны 632 нм?

1. 3s и 2p;
2. 2p и 1s;
3. 2p и 3s;
4. 4s и 2p.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

К какой разновидности лазеров относятся эксимерные лазеры?

1. Газовые лазеры;
2. Лазеры на красителях;
3. Твердотельные лазеры;
4. Полупроводниковые лазеры;
5. Лазеры на парах металлов.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Каким выражением определяется радиус пучка на расстоянии z , если в плоскости фокусировки он был равен w_0 , а волновое число излучения равно k ?

1. $w_0 \left[1 + \left(\frac{2z}{kw_0^2} \right)^2 \right]$;
2. $w_0 \left[1 + \left(\frac{2z}{kw_0^2} \right) \right]$;
3. $w_0 \sqrt{1 + \left(\frac{2z}{kw_0^2} \right)^2}$;
4. $w_0 \sqrt{1 + \left(\frac{2z}{kw_0^2} \right)}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Линия перехода в двухуровневой среде на длине волны 0,5 мкм имеет форму кривой Лоренца с шириной, определяемой спонтанным излучением. Получите линейный коэффициент усиления слабого сигнала, если концентрация инверсии 10^9 см^{-3} , а вероятность спонтанного излучения 10^7 с^{-1} .

1. 1 м^{-1} ;
2. 1 мм^{-1} ;
3. 1 дм^{-1} ;
4. 1 см^{-1} .

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

На основе уравнения $\frac{dW}{dt} = -\frac{\omega}{Q}W$ (где W - запасенная в резонаторе энергия моды, ω - резонансная частота) определите добротность Q при распространении плоских волн со скоростью c в резонаторе Фабри-Перо длиной L с коэффициентами отражения зеркал R_1 и R_2 .

1. $Q = -\frac{2L\omega}{c \ln(R_1 + R_2)}$;
2. $Q = -\frac{2L\omega}{c \ln(R_1 R_2)}$;

$$3. Q = \frac{2L\omega}{c(R_1 + R_2)};$$

$$4. Q = \frac{2L\omega}{cR_1R_2}.$$

8. Впишите пропущенное слово.

Активной средой твердотельных лазеров являются _____ кристаллы.

9. Закончите предложение пропущенным словом.

Усиление имеет место в области р–n перехода лазерного _____.

10. Впишите пропущенное слово.

Главной особенностью лазеров на красителях является _____ длины волны излучения в диапазоне от ультрафиолетового до инфракрасного излучения.

11. Впишите пропущенное слово.

_____ - это периодическая система отклоняющих электрических или магнитных полей.

12. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Явление _____ отражения лежит в основе работы оптических волокон.

13. Впишите пропущенное слово.

_____ длина – это параметр, определяющий расстояние от перетяжки, на котором размер пятна увеличивается в диаметре в $\sqrt{2}$ раз.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Какие полупроводниковые лазеры получили в последнее время наибольшее распространение?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Тонкая светопроводящая нить, выполняющая функцию диэлектрического волновода, передает излучение на большие расстояния. Что это за нить?

Компетенции ПК-1, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КВАНТОВОПОЛЕВЫЕ МЕТОДЫ В ФИЗИКЕ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.07.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>общей и теоретической физики</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

Задание 1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

В теории поля на лагранжиан налагают определённые общие требования. Какое из этих требований относится к лагранжиану?

- 1) Положительная определённость
- 2) Локальная интегрируемость
- 3) Релятивистская инвариантность
- 4) Перенормируемость

Задание 2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Основным принципом лагранжева формализма является:

- 1) Принцип минимального взаимодействия
- 2) Принцип наименьшего действия
- 3) Принцип соответствия
- 4) Принцип Паули

Задание 3. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз.

Какая калибровочная группа симметрии из колонки «Б» соответствует каждому взаимодействию из колонки «А»?

А	Б
Тип взаимодействия:	Калибровочная группа:
А) Электромагнитное	1) $SU(3)$
Б) Электрослабое	2) $U(1)$
В) Сильное	3) $SU(2) \otimes U(1)$

Задание 4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какая теорема устанавливает соответствие между группами преобразований координат и законами сохранения?

- 1) Теорема Паули
- 2) Теорема Фарри
- 3) Теорема Вика
- 4) Теорема Нётер

Задание 5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Полевыми функциями какой природы описываются частицы со спином $1/2$?

- 1) Скалярной
- 2) Спинорной

- 3) Векторной
- 4) Тензорной

Задание 6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Сколько внешних линий на диаграммах Фейнмана может иметь вершина в квантовой электродинамике?

- 1) Три
- 2) Четыре
- 3) Две
- 4) Одну

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Уравнение Дирака описывает движение:

- 1) Фермионов
- 2) Бозонов
- 3) Фотонов
- 4) Клистронов

Задание 8. Закончите предложение.

Для безмассовой частицы с 4-импульсом (k^μ) уравнение $k^\mu k_\mu = 0$ задаёт в 4-мерии поверхность, называемую _____.

Задание 9. Впишите пропущенное слово.

Пространство всех состояний вида $|0\rangle, |p_1\rangle, |p_1 p_2\rangle, \dots, |p_1 p_2 \dots p_n\rangle, \dots$, определяемых действием соответствующего числа операторов рождения с 4-импульсом p на вакуумное состояние $|0\rangle$ следующим образом: $|p\rangle \stackrel{\text{def}}{=} \sqrt{2E(\vec{p})} \hat{a}^\dagger(p) |0\rangle$, называется _____ пространством.

Задание 10. Впишите пропущенное слово.

Производная $D_\mu(A)$ вида $D_\mu(A) = \partial_\mu + ieA_\mu(x)$, где $A_\mu(x)$ – некоторое векторное поле, называется _____ производной.

Задание 11. Закончите предложение одним словом.

Соотношения для полей $U_\alpha(x), U_\beta(y)$ вида $[U_\alpha(x), U_\beta(y)]_- \equiv U_\alpha(x)U_\beta(y) - U_\beta(y)U_\alpha(x) = \Delta_{\alpha\beta}(x, y)$ называются перестановочными соотношениями _____.

Задание 12. Впишите пропущенное слово.

_____ произведением ряда локальных операторов называется обычное произведение этих операторов, взятых в порядке убывания временных компонент аргументов сомножителей слева направо.

Задание 13. Впишите пропущенное слово.

Функция $\Delta(x) = \int \frac{d^4 k}{(2\pi)^4} \frac{i}{k^2 - m^2 + i\varepsilon} e^{-ikx}$, где k – 4-импульс частицы массой m , а ε – бесконечно малая величина, содержащая внутри себя правило обхода полюсов, составляет правило Фейнмана для _____.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Сформулируйте теорему Вика.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Одним из правил Фейнмана является правило знаков, возникающее из-за применения теоремы Вика к фермионам. Сформулируйте это правило.

Компетенция ПК-1 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-1 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

Задание 1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Следствием какой симметрии лагранжиана является действие закона сохранения энергии в данной физической системе полей?

- 1) Калибровочной
- 2) Вращательной
- 3) Трансляционной
- 4) Суперсимметрии

Задание 2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

При преобразовании лоренцевских вращений в системе полей сохраняющимся током является:

- 1) Тензор момента импульса
- 2) Вектор энергии-импульса
- 3) Тензор энергии-импульса
- 4) Зарядовый ток

Задание 3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Глобальные внутренние симметрии системы полей приводят к:

- 1) Появлению калибровочного векторного поля
- 2) Появлению у частиц массы
- 3) Сохранению орбитального момента
- 4) Сохранению аддитивных зарядов

Задание 4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Локальные внутренние симметрии системы полей приводят к:

- 1) Появлению калибровочного векторного поля
- 2) Появлению у частиц массы
- 3) Сохранению орбитального момента
- 4) Сохранению аддитивных зарядов

Задание 5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Наличие у электромагнитного поля свойства калибровочной инвариантности приводит к тому, что у этого поля независимых (физических) компонент остаётся:

- 1) Одна
- 2) Две
- 3) Три
- 4) Четыре

Задание 6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Независимо от природы оператора полевой функции $U_\alpha(x)$ можно показать, что для её положительно- и отрицательно-частотных частей справедливо соотношение

$\{U_\alpha^\pm(\vec{k}), U_\beta^\mp(\vec{q})\} = 0$ при $\vec{k} \neq \vec{q}$, где скобки обозначают квантовые скобки Пуассона (коммутатор либо антикоммутатор). Какой физический смысл из этого следует?

- 1) Акты рождения, а затем уничтожения частиц с разными импульсами – зависимые события
- 2) Акты рождения или уничтожения частиц любого поля – независимые события
- 3) Акты уничтожения, а затем рождения частиц с разными импульсами – зависимые события
- 4) Акты рождения или уничтожения частиц любого поля – зависимые события

Задание 7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Конечный ответ для квадрата модуля матричного элемента S-матрицы, а значит и вероятности различных процессов:

- 1) Всегда зависит от параметра калибровки
- 2) Зависит от параметра калибровки в случае абелевых полей
- 3) Зависит от параметра калибровки в случае неабелевых полей
- 4) Никогда не зависит от выбора параметра калибровки

Задание 8. Закончите предложение одним словом.

Одной из важнейших реализаций причинности в квантовой теории поля является тот факт, что локальные квантовые операторы, взятые в точках, которые не связаны причинно, _____.

Задание 9. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Применение теоремы Вика к членам разложения в ряд S-матрицы приводит к тому, что в каждом таком члене любые _____ произведения полевых операторов в вакуумном среднем обратятся в ноль.

Задание 10. Впишите пропущенное слово.

Вычисление матричных элементов наиболее удобно проводить в _____ представлении.

Задание 11. Впишите пропущенное слово.

Все _____ диаграммы называются «вакуумными пузырями». Они в сумме дают экспоненциальный фазовый множитель, который сокращается с нормировочным множителем в S-матрице.

Задание 12. Впишите пропущенное слово.

Пропагатор фотона в импульсном представлении в общем случае выглядит следующим образом:

$$\frac{-i}{k^2 + i\varepsilon} \left(g_{\mu\nu} - (1 - \xi) \frac{k_\mu k_\nu}{k^2 + i\varepsilon} \right).$$

Выбор параметра калибровки $\xi = 0$ соответствует калибровке _____.

Задание 13. Впишите пропущенное слово.

Сечение двухфотонной электрон-позитронной аннигиляции описывается формулой _____.

Задание 14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Пусть при вычислении матричного элемента процесса с внешними фотонами необходимо проверить, зависит ли ответ от выбора калибровки. Как это сделать на уровне диаграмм данного процесса?

Задание 15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

При построении квантовой электродинамики полный её лагранжиан приобретает вид (в естественной системе единиц):

$$\mathcal{L}_{\text{КЭД}}(x) = \bar{\psi}(i\hat{\partial} - m)\psi - \frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} - eA_\mu\bar{\psi}\gamma^\mu\psi.$$

Чему соответствует последнее слагаемое в нём?

Компетенция ПК-3 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-3 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае экзамена/дифференцированного зачета.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой. Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОГЕРЕНТНАЯ ОПТИКА

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.08.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

При каких условиях две квазимонохроматические волны интерферируют?

- 1) частоты волн равны;
- 2) разность фаз волн не меняется во времени;
- 3) частоты волн равны и разность фаз не меняется во времени;
- 4) частоты волн равны и волны линейно поляризованы.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Во сколько раз измениться длина когерентности, если ширина спектра источника излучения уменьшится в два раза?

- 1) уменьшится в четыре раза;
- 2) увеличится в два раза;
- 3) уменьшится в два раза;
- 4) увеличится в четыре раза.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какая зависимость между степенью когерентности и видностью интерференционной картины?

- 1) квадратичная;
- 2) обратно пропорциональная;
- 3) линейная;
- 4) кубическая

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Что такое дифракционная эффективность голограммы?

- 1) отношение амплитуды восстановленной волны к амплитуде считывающей волны;
- 2) отношение интенсивности восстановленной волны к интенсивности считывающей волны;
- 3) отношение амплитуды восстановленной волны к амплитуде опорной волны;
- 4) отношение интенсивностей восстановленной волны и интенсивности опорной волны.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

При какой ширине функции размытия точки четырехволнового преобразователя излучения Δx , волна с ОВФ, генерируемая таким преобразователем, скомпенсирует на обратном проходе через неоднородную среду неоднородности с характерным размером 30 мкм?

- 1) $\Delta x \ll 30 \text{ мкм}$;
- 2) $\Delta x \gg 30 \text{ мкм}$;
- 3) $\Delta x = 30 \text{ мкм}$;
- 4) $\Delta x = 60 \text{ мкм}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какая максимально возможная амплитуда вибраций (в длинах волн) может быть измерена в методе голографической интерферометрии с усреднением во времени?

- 1) λ ;
- 2) $\lambda/4$;
- 3) 20λ ;
- 4) 5λ .

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

С помощью каких физических величин можно полностью описать четырехволновой преобразователь излучения, используемый в задачах коррекции фазовых искажений?

- 1) полуширина ФРТ, определяющая разрешающую способность;
- 2) коэффициент отражения или дифракционная эффективность;
- 3) время записи-стирания динамических решеток;
- 4) полуширина ФРТ, коэффициент отражения или дифракционная эффективность, время записи-стирания динамических решеток.

8. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Когерентность – коррелированное протекание во времени и пространстве нескольких случайных колебательных или волновых процессов, позволяющее получить при их сложении четкую _____ картину.

9. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Если видность интерференционной картины уменьшится в два раза, степень когерентности _____ в два раза.

10. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Обратимые фотохромные материалы относятся к материалам, в которых за счет нелинейности насыщения поглощения записываются _____ решетки

11. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Уравнение Габора получено при условии, что интенсивность опорной волны намного ----- интенсивности объектной волны.

12. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Пространственная селективность объемной голограммы _____ пропорциональна толщине голограммы

13. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Голографическая интерферометрия – это интерферометрическое сравнение двух или более волн, хотя бы одна из которых получена с использованием -----_

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Распространение излучения в среде с тепловой нелинейностью приводит к нагреву среды. Какой закон в такой среде связывает изменение показателя преломления и изменение температуры?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

К каким искажениям восстановленного изображения приводит работа на нелинейном участке характеристической кривой?

Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Во сколько раз измениться радиус пространственной когерентности, если угловой размер источника излучения увеличится в три раза?

- 1) уменьшится в три раза;
- 2) увеличится в полтора раза;
- 3) уменьшится в девять раз;
- 4) увеличится в три раза.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

При каких условиях для характеристики пространственной селективности динамической голограммы используется функция размытия точки?

1. при выполнении приближения заданного поля по волнам накачки (опорной и считывающей волнам);
2. при выполнении приближения заданного поля по сигнальной волне;
3. при выполнении приближения заданного поля по сигнальной и объектной волнам;
4. при выполнении приближения заданного поля по объектной волне.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Чему равны максимальные значения дифракционной эффективности (ДЭ) тонких амплитудной и фазовой голограмм при условии записи гармонической решетки?

1. наибольшая ДЭ амплитудной голограммы -3,7%, наибольшая ДЭ фазовой голограммы - 33.9%;
2. наибольшая ДЭ амплитудной голограммы -30%, наибольшая ДЭ фазовой голограммы 25%;
3. наибольшая ДЭ амплитудной голограммы -6.25%, наибольшая ДЭ фазовой голограммы - 33.9%;
4. наибольшая ДЭ амплитудной голограммы -3.75%; наибольшая ДЭ фазовой голограммы -100%.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Что происходит с восстановленным с голограммы изображением, если длина волны считывающей волны (λ_2) отличается от длины волны опорной и объектной волн (λ_1)?

1. масштаб меняется в λ_2/λ_1 раз;
2. масштаб меняется в $(\lambda_2/\lambda_1)^2$ раз,
3. угловой поворот восстановленной волны;
4. угловой поворот восстановленной волны и изменение масштаб в $(\lambda_2/\lambda_1)^2$ раз.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

При каком времени релаксации четырехволнового преобразователя излучения Δt , волна с ОВФ, генерируемая таким преобразователем, скомпенсирует на обратном проходе через неоднородную среду неоднородности с характерным временем 10 мкс?

- 1) $\Delta t = 30 \text{ мкс}$;
- 2) $\Delta t \gg 10 \text{ мкс}$;
- 3) $\Delta t = 20 \text{ мкс}$;
- 4) $\Delta t \ll 10 \text{ мкс}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

От чего зависит вид функции размытия точки динамической голограммы?

1. от схемы записи, считывания голограммы, от пространственной структуры опорной и считывающей волн;
2. от схемы записи, голограммы, от пространственной структуры опорной и считывающей волн, вида нелинейной среды;
3. от вида нелинейной среды, от схемы записи, считывания голограммы, от пространственной структуры опорной и считывающей волн, от углового и частотного сдвига считывающей волны;
4. от вида нелинейной среды, от пространственной структуры опорной и считывающей волн.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как, зная функцию размытия точки $G(x, x_1)$ и комплексную амплитуды волн на входе оптической системы $A_{\text{вх}}(x)$, найти комплексную амплитуду на выходе оптической системы $A_{\text{вых}}(x)$?

1. $A_{\text{вых}}(x) = \int G^2(x, x_1) A_{\text{вх}}(x_1) dx_1$;
2. $A_{\text{вых}}(x) = \int G(x, x_1) A_{\text{вх}}^2(x_1) dx_1$;
3. $A_{\text{вых}}(x) = \int G(x, x_1) A_{\text{вх}}(x_1) dx_1$;
4. $A_{\text{вых}}^2(x) = \int G(x, x_1) A_{\text{вх}}^2(x_1) dx_1$.

8. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Амплитудная прозрачность голограммы – это _____ комплексной амплитуды волны за голограммой к комплексной амплитуде считывающей волны

9. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

В параксиальном приближении модули пространственных спектров волны, распространяющейся вдоль оси Z, в плоскостях $z=0$ и $z=d$ связаны _____.

10. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

При записи голограмма Денисюка (голограмма во встречных пучках) - опорный и объектный пучки распространяются _____ друг другу.

11. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Если амплитуда световой волны рассматривается в передней фокальной плоскости линзы, то в задней _____ плоскости линзы наблюдается ее фурье-образ.

12. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Функция размытия точки – это отклик оптической системы на _____ сигнал.

13. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Для углового разделения волн за голограммой необходимо, чтобы угол между опорной и объектной был более чем в _____ раза больше ширина углового спектра объектной волны.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Какие пространственные частоты фильтрует динамическая голограмма, записанная в среде с тепловой нелинейностью в схеме со встречными волнами накачки?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В методе голографической интерферометрии с усреднением во времени при условии неизменности во времени амплитуды опорной волны диапазон измеряемых амплитуд вибраций лежит в пределах от $\frac{\lambda}{4}$ до 5λ . Как в таком методе можно расширить диапазон измеряемых амплитуд вибраций?

Компетенции ПК-1, ПК-2 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ В ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.07</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Задание 1. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Основное отличие двух моделей деятельности – процессы выполняются постоянно и повторяются, в то время как проекты являются временными и уникальными.

Б. Проектная работа появилась только в XX столетии.

В. Развитие информационных технологий сдерживает развитие проектного подхода в бизнесе.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 2. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

К чертам, отличающим проектную деятельность от процессной работы, относятся следующие.

1. реализация в рамках существующей организационной структуры предприятия
2. единство с другими замыслами
3. однократность условий в их совокупности
4. отсутствие временных границ

Задание 3. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Матричная структура – классическая функциональная организация.

Б. Матричная структура – структура постоянно действующих проектных команд.

В. Деление проекты на внутренние и внешние не имеет смысла.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 4. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

«Это можно сделать быстро, дешево или хорошо. Выберите две характеристики,

третьей придется пренебречь». Это суть важной модели проектного управления. Назовите ее.

1. Модель штабного управления
2. Концепция общих затрат
3. Модель заинтересованных сторон
4. Модель тройного ограничения

Задание 5. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Согласованность цели: наличие понятных и конкретных критериев ее достижения.

Б. Цель – это мысленно предвосхищенное будущее состояние, к которому сознательно стремятся, и достижение которого требует активных действий.

В. Реалистичность достижения цели обеспечивается самим фактом ее внешнего утверждения.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 6. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Успешность продукта с необходимостью предполагает успешность управления проектом.

Б. Все заинтересованные стороны обладают единым пониманием успешности проекта.

В. Удовлетворенность клиента не может быть мерой успешности, поскольку ее невозможно измерить.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Все утверждения неверны

Задание 7. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Проектная заявка после надлежащего утверждения превращается в проектный заказ.

Б. Другое название проектной заявки – документ, описывающий содержание.

В. Список объектов доставки определяет ключевые компоненты продуктов проекта.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 8. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

_____ – факторы или условия, которые в целях планирования принимаются командой как определенные.

Задание 9. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное сочетание трех слов, отражающее название одного из документов стадии планирования проекта.

_____ может быть выполнена с ориентацией на объект, на процесс или же иметь смешанную ориентацию.

Задание 10. В приведенной ниже фразе вставьте сочетание из двух слова.

Последний этап декомпозиции работ – _____.

Задание 11. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

В основе планирования проектных _____ – оценка трудозатрат на отдельные рабочие пакеты и более крупные модули.

Задание 12. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные два слова.

В большинстве случаев в процессе планирования применяется практика _____ затрат – при нормальном, высоком и при низком уровне реализованных рисков.

Задание 13. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

PERT – статистическая методика основанная на _____ – распределении затрат.

Задание 14. Прочитайте текст задания, выполните его и дайте полный, но лаконичный ответ.

Опишите суть и содержание структурной декомпозиции работ.

Задание 15. Прочитайте текст задания, выполните его и дайте полный, но лаконичный ответ.

Дайте развернутое определение тройной оценки затрат.

Компетенция УК-2 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция УК-2 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Задание 1. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Сетевая диаграмма «работа – вершина» – очевидная альтернатива диаграмме Ганта.

Б. Критический путь – суммарная продолжительность работ с нулевым резервом времени.

В. Проходы вперед и назад при разработке расписания проводятся исключительно по работам, лежащим на критическом пути.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 2. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Документация по проекту преследует следующие цели:

1. Давать фактическое состояние дел во время работы над проектом
2. После окончания работ дает возможность еще раз проследить организацию, процесс, принятие решений и результаты проекта
3. Сделать доступным полученный в результате работ опыт
4. Верны все утверждения

Задание 3. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Закрытие проекта имеет две цели: оценка выполнения и извлечение опыта, а также административное закрытие работ, позволяющее перевести участников на другие работы.

Б. Аттестация персонала – необходимая составляющая закрытия проекта, особенно в проектно-ориентированных бизнесах

В. Заключительное собрание (kick-out) важно с точки зрения возможности анализа всей работы над проектом, а также получения ценной обратной связи.

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно В
4. Верны все утверждения

Задание 4. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

К стандартным ролям заинтересованных сторон проекта можно отнести:

1. Куратор проекта
2. Заказчик проекта
3. Исполнитель проекта
4. Верны все утверждения

Задание 5. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Другое название матрицы компетенций – матрица ЗПО

Б. Метод мозгового штурма имеет две строго определенных стадии

В. Методика работы в малых группах позволяет высказаться каждому участнику обсуждения

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно Б и В
4. Верны все утверждения

Задание 6. Прочтите три пронумерованных утверждения и выберите единственный верный вариант ответа из четырех предложенных.

А. Метод Дельфи практически исключает возможность влиять друг на друга участникам обсуждения

Б. Метод Дельфи дает широкие возможности для обсуждения мнений

В. В методике Дельфи ключевая роль принадлежит председателю

1. Верно А
2. Верно Б
3. Верно А и В

4. Верны все утверждения

Задание 7. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Правила работы с проектной документацией:

1. Каждый сам отвечает за то, чтобы получить всю необходимую информацию
2. Забота руководителя проектной группы – обеспечивать каждого участника группы необходимой ему информацией
3. Получение и передача информации не входит в круг обязанностей рядовых членов проектной команды
4. Верны все утверждения

Задание 8. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное имя.

Модель _____ строит иерархическую систему потребностей, которые и определяют мотивацию сотрудника.

Задание 9. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное сочетание из двух слов.

Суть модели Хэкмана и Олдхэм – процедура расчета _____ сотрудника.

Задание 10. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

_____ работа наиболее применима для решения нестандартных, комплексных задач, в том числе в рамках проектного управления.

Задание 11. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

_____ модель работы особенно хороша для решения стандартных задач, типичных для процессной организации работы.

Задание 12. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное имя.

Модель _____ критикуется за отсутствие учета групповой динамики.

Задание 13. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное имя.

Тест _____ (MBTI) не решает задачу определения потенциала группы, но помогает отбору ее участников по стандартизованным характеристикам.

Задание 14. Прочитайте текст задания и дайте полный, но лаконичный ответ.

Дайте минимальный объем информации, доступный каждому участнику.

Задание 15. Прочитайте текст задания и дайте полный, но лаконичный ответ.

Назовите гигиенические факторы мотивации в модели Герцберга.

Компетенция УК-3 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция УК-3 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания на зачете

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ ТЕЛ И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.03.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Намагниченность – это:

- 1) магнитный момент единичной площади;
- 2) магнитный момент единицы времени;
- 3) магнитный момент единичного объема;
- 4) магнитный момент единицы длины.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Определите магнитную индукцию B поля, создаваемого отрезком бесконечно длинного провода, в точке, равноудаленной от концов отрезка и находящейся на расстоянии $R=4$ см от его середины. Длина отрезка провода $l=20$ см, а сила тока в проводе $I=10$ А.

- 1) 4,64 мкТл;
- 2) 464 мкТл;
- 3) 46,4 Тл;
- 4) 46,4 мкТл.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Диамagnetик это

- 1) вещество, в котором собственный магнитный момент отсутствует, во внешнем магнитном поле намагничивается против внешнего магнитного поля;
- 2) вещество, которое намагничивается во внешнем магнитном поле в направлении внешнего магнитного поля;
- 3) вещество, в котором возникает упорядочение магнитных моментов;
- 4) вещество, в котором присутствует собственный магнитный момент, во внешнем магнитном поле намагничивается против внешнего магнитного поля

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Парамагнетик это

- 1) вещество, в котором собственный магнитный момент отсутствует, во внешнем магнитном поле намагничивается против внешнего магнитного поля;
- 2) вещество, которое намагничивается во внешнем магнитном поле в направлении внешнего магнитного поля;
- 3) вещество, в котором возникает упорядочение магнитных моментов;
- 4) вещество, которое намагничивается во внешнем магнитном поле против внешнего магнитного поля

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Ферромагнетик это

- 1) вещество, в котором собственный магнитный момент отсутствует, во внешнем магнитном поле намагничивается против внешнего магнитного поля;

- 2) вещество, которое намагничивается во внешнем магнитном поле в направлении внешнего магнитного поля;
- 3) вещество, в котором возникает упорядочение магнитных моментов;
- 4) вещество, которое намагничивается во внешнем магнитном поле против внешнего магнитного поля

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Магнитная восприимчивость диамагнетика $|\chi|$

- 1) ≤ 1 ;
- 2) ≥ 1 ;
- 3) $= 0$;
- 4) ≈ 1

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Магнитная восприимчивость ферромагнетика $|\chi|$

- 1) ≤ 1 ;
- 2) $\gg 1$;
- 3) $= 0$;
- 4) ≈ 1

8. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это температура, при которой ферромагнетик переходит в парамагнетик.

9. Впишите пропущенное слово

_____ это явление изменения линейных размеров и объема ферромагнетика.

10. Впишите пропущенное слово

Материалы, вступающие во взаимодействие с магнитным полем, называются _____

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Безразмерная величина, характеризующая реакцию среды на воздействие магнитного поля, это _____

12. Впишите пропущенное слово

Величина, представляющая собой магнитный момент единичного объема, называется _____

13. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это напряженность магнитного поля, при котором намагничивание обращается в нуль.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Каков физический смысл температуры Кюри?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Что показывает (определяет) относительная магнитная проницаемость среды?

ПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Магнитный момент – это:

- 1) $\vec{P} = q \cdot l$ (Кл·м);

- 2) $\vec{M} = I \cdot S$ (А·м²);
- 3) $\vec{M} = I \cdot V$ (А·м³);
- 4) $\vec{M} = I \cdot V$ (А·м).

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Диамагнитная восприимчивость

- 1) зависит от температуры;
- 2) не зависит от температуры;
- 3) ведет себя неоднозначно в зависимости от напряженности магнитного поля;
- 4) зависит от напряженности магнитного поля.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Парамагнитная восприимчивость

- 1) линейно зависит от температуры;
- 2) обратно пропорционально зависит от температуры;
- 3) не зависит от температуры;
- 4) экспоненциально зависит от температуры.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Диамагнитная восприимчивость электронного газа

- 1) составляет 2/3 от его парамагнитной восприимчивости;
- 2) составляет 1/3 от его парамагнитной восприимчивости;
- 3) равна его парамагнитной восприимчивости;
- 4) равно нулю.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Закон Кюри–Вейсса для парамагнетика:

- 1) $\chi = \frac{1}{T - \theta}$;
- 2) $\chi = \frac{C}{T - \theta}$;
- 3) $\chi = \frac{C}{T + \theta}$;
- 4) $\chi = \frac{C}{T}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Спонтанная намагниченность это

- 1) отличная от нуля намагниченность в отсутствие внешнего магнитного поля;
- 2) внезапно возникшая намагниченность;
- 3) отличная от нуля намагниченность в присутствии внешнего магнитного поля;
- 4) внезапно возникшая намагниченность при нагревании материала.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Закон $T^{3/2}$ Блоха

- 1) $J(T) = J_s \left[1 + \beta \left(\frac{T}{\theta} \right)^{3/2} \right]$;
- 2) $J(T) = J_s \beta \left(\frac{T}{\theta} \right)^{3/2}$;

$$3) J(T) = J_s \left[1 - \beta \left(\frac{T}{\theta} \right)^{3/2} \right];$$

$$4) J(T) = \left[1 - \beta \left(\frac{T}{\theta} \right)^{3/2} \right].$$

8. Впишите пропущенное слово

_____ это области, отличающиеся электрическими, магнитными и упругими свойствами.

9. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это эффект вращения плоскости поляризации света при прохождении через ферромагнитный образец.

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ эффект вращения плоскости поляризации света при отражении от намагниченного образца.

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Согласно _____, спины электронов в оболочке всегда складываются друг с другом так, чтобы дать максимально возможные значения момента импульса и магнитного момента.

12. Впишите пропущенное слово

_____ это дополнительное вращение как целой системы одинаковых зарядов, возникающее при наложении на систему однородного постоянного магнитного поля.

13. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это наивысший энергетический уровень, занятый электронами.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Сформулируйте гипотезу Ампера.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В магнитном поле электрон движется по часовой стрелке. Что произойдет, если электрон заменить на протон?

ПК-3 Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Постоянные магниты существуют потому, что

- 1) ферромагнетики имеют высокую магнитную проницаемость;
- 2) металлы имеют высокую плотность;
- 3) в ферромагнетиках элементарные токи остаются упорядоченными;
- 4) ферромагнетики имеют низкую магнитную проницаемость.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Прямоугольный ферромагнитный брусок объемом $V=10 \text{ см}^3$ приобрел в магнитном поле напряженностью $H=800 \text{ А/м}$ магнитный момент $p_m=0,8 \text{ А} \cdot \text{м}^2$. Определить магнитную проницаемость μ ферромагнетика.

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 10000;

4) 1.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Единицей магнитного момента является

- 1) магнон;
- 2) спин;
- 3) фотон;
- 4) магнетон Бора.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какие вещества ослабляют магнитное поле

- 1) диамагнетики;
- 2) парамагнетики;
- 3) ферромагнетики;
- 4) нет таких веществ.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Внутри атомов и молекул циркулируют элементарные электрические токи, образованные:

- 1) движением электронов в атомах;
- 2) магнитным полем;
- 3) электрическим полем;
- 4) лазерным облучением.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какая величина характеризует магнитные свойства среды

- 1) магнитная индукция;
- 2) магнитная проницаемость;
- 3) магнитное поле;
- 4) намагниченность.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Спиновые волны это волны

- 1) нарушений магнитного порядка в магнитоупругих средах
- 2) нарушений спинового порядка в магнитоупругих средах;
- 3) гармонического порядка в магнитоупругих средах;
- 4) не волны.

8. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Процессы необратимого смещения границ доменов обуславливает _____

9. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Границы доменов, в которых осуществляется изменение ориентации спинов, называются _____.

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это избирательное (резонансное) поглощение энергии переменного электромагнитного поля электронной или ядерной подсистемами вещества, находящегося в постоянном магнитном поле.

11. Впишите пропущенное слово

Параллельная ориентация магнитных моментов в сильных полях получило название _____

12. Впишите пропущенное слово

Диамагнитная восприимчивость не зависит от _____

13. Впишите пропущенное слово

_____ это материалы, у которых магнитные моменты атомов различных подрешёток ориентируются антипараллельно, но моменты различных подрешёток не равны, и, тем самым, результирующий момент не равен нулю.

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Как изменится сила Лоренца, действующая на электрический заряд со стороны магнитного поля, при увеличении скорости заряда в 2 раза и увеличении индукции магнитного поля в 2 раза? (Скорость заряда перпендикулярна вектору индукции магнитного поля).

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Почему вещество может взаимодействовать с магнитным полем?

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 не сформирована(-ы), если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.03</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Квантово-размерный эффект – это...

1. зависимость свойств системы от ее размера
2. квантование параметров носителей заряда, движение которых ограничено в каком-либо направлении
3. проявление квантовых свойств частиц в наносистемах
4. зависимость свойств системы от размера кванта $1,1 \cdot 10^{-10}$ м.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Квантово-размерные уровни энергии в квантовой точке определяются:

1. Упругими напряжениями в решетке квантовой точки
2. Размерами квантовой точки
3. Материалом квантовой точки
4. Всеми этими параметрами

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Что представляет собой энергетический спектр электрона в квантовой точке?

1. Чередование разрешенных и запрещенных энергетических зон
2. Одну сплошную энергетическую зону конечной ширины
3. Набор отдельных разрешенных уровней энергии
4. Сочетание разрешенных и запрещенных энергетических зон и отдельных разрешенных уровней энергии

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Основным методом формирования гетеропереходов является...

1. эпитаксия
2. электронно-лучевая литография
3. принт-литография
4. золь-гель технология

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какая наноструктура обладает двумерным электронным газом?

1. нанокластер
2. нанотрубка
3. тонкая пленка

4. нанопровод

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называется сверхрешетка, образованная чередующимися слоями полупроводника с разным типом проводимости?

1. композиционная
2. легированная
3. гетероструктура
4. каскадная

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Чем объясняется высокая подвижность электронов в сверхрешетке?

1. резонансным туннелированием
2. нерезонансным туннелированием
3. высоким внутренним полем
4. отсутствием центров рассеяния

8. Впишите пропущенное слово

_____ сверхрешетка образована чередующимися слоями материалов с разной шириной запрещенной зоны

9. Впишите пропущенное слово

Квантовые точки называют искусственными _____

10. Впишите пропущенное слово

_____ - это дисперсная система с жидкой средой, в которой наночастицы образуют пространственную структуру

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

В _____ движение электрона ограничено по двум направлениям

12. Впишите пропущенное слово

Однодоменные частицы нанокомпозитов, состоящих из гранул ферромагнитного металла, внедренных в диэлектрическую матрицу, обладают очень большим по сравнению с отдельным атомом магнитным моментом, а поведение совокупности таких не взаимодействующих частиц в магнитном поле носит название _____

13. Впишите пропущенное слово

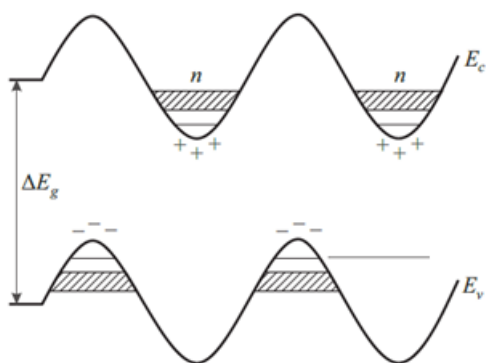
В квантовых ямах разрешены только те состояния электронов и дырок, для которых на ширине ямы укладывается _____ число полувольт де Бройля

14. Прочитайте текст и закончите предложение двумя словами

Фуллеритом называется молекулярный кристалл, который при определенных условиях могут образовывать _____

15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

На рисунке изображена зонная диаграмма некоторой полупроводниковой структуры. Запишите, как она называется.



Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

С помощью атомно-силового микроскопа можно получать изображения поверхности материалов с атомарным разрешением. Какие это должны быть поверхности?

1. только проводящие
2. только непроводящие
3. как проводящие, так и непроводящие
4. только изолирующие

2. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз, несколько раз или не использован вообще

Поставить в соответствие тип гибридизации связи и тип структурной модификации углерода

А		Б	
тип гибридизации связи		тип структурной модификации углерода	
А	sp	1	графит
Б	sp^2	2	карбин
В	sp^3	3	фуллерены
Г	$sp^2 + sp^3$	4	алмаз

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Из представленного списка выберите углеродную наноструктуру, которая является нуль-мерной

1. фуллерен
2. нанотрубка
3. графен
4. карбин.

4. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз, несколько раз или не использован вообще

Поставить в соответствие название микроскопа и вид взаимодействия микроскопа с поверхностью объекта и излучением

А		Б	
вид взаимодействия микроскопа с поверхностью объекта и излучением		название микроскопа	
А	свет проходит через или рядом с зондом	1	сканирующий туннельный микроскоп
Б	к проводящей поверхности образца	2	атомно-силовой микроскоп

	подводится острый зонд, оканчивающийся одним атомом		
В	зонд может работать в прямом контакте с образцом	3	ближнепольный оптический микроскоп
Г		4	электронный микроскоп

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какая углеродная наноструктура является двумерной?

1. фуллерен
2. нанотрубка
3. графен
4. карбин.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

На рисунке представлен этап нанопринт литографии методом...

1. чернильной печати
2. печати тиснением
3. нанопечати с фотополимеризацией мономера
4. безмасочной литографии



7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Для изготовления квантово-размерных структур чаще всего используется гетеропереход из следующих материалов:

1. InP-In_xGa_{1-x}As
2. GaAs-Al_xGa_{1-x}As
3. Si-Ge
4. ZnSe-Zn_xMn_{1-x}Se

8. Впишите пропущенное слово

Твердое вещество, состоящее из двух или более разделенных фаз, из которых хотя бы одна является нанофазой, называется _____

9. Впишите пропущенное слово

В нанокompозитах критическая объемная доля металлических наногранул, при которой образуется бесконечный металлический кластер, называется порогом _____

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

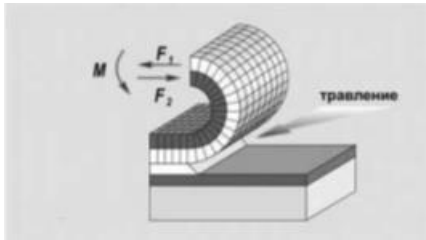
_____ - это аллотропная модификация углерода, представляющая собой полую цилиндрическую структуру диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров.

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ однослойной нанотрубки определяют ее диаметр D и хиральный угол α - угол между гранью и направлением сворачивания.

12. Впишите пропущенное слово

Слой на представленном рисунке, который подвергается травлению при изготовлении полупроводниковых нанотрубок, называется _____

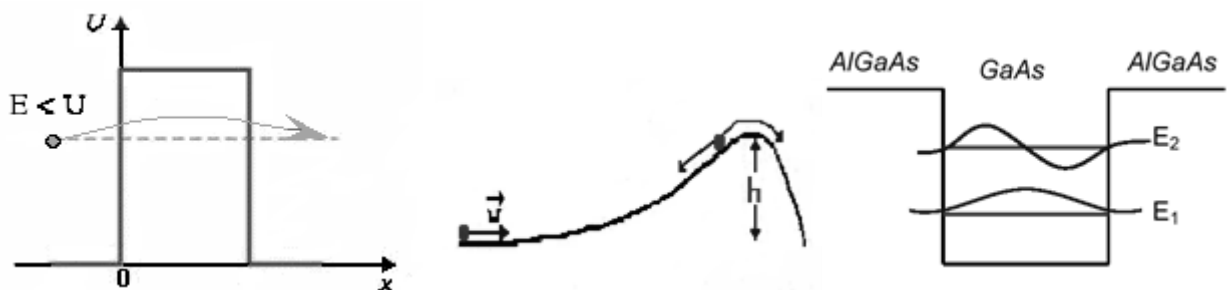


13. Впишите пропущенное слово

Лазерная _____ - испарение мишени при облучении мощным лазерным импульсом систем

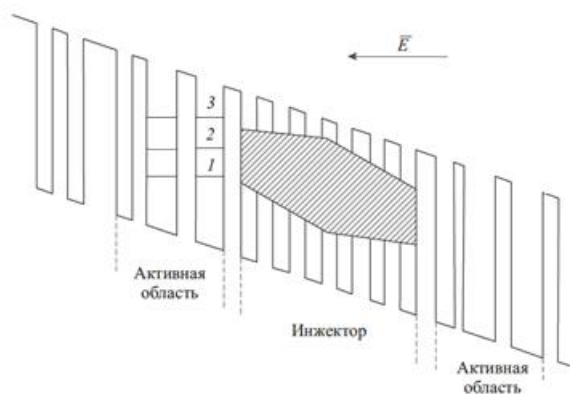
14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Какой из рисунков иллюстрирует эффект резонансного туннелирования?



15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

На рисунке представлена схема, поясняющая работу квантового каскадного лазера. Лазерное излучение испускается в активных областях при переходах...



Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Легированные сверхрешетки создаются:

1. Последовательным планарным легированием донорной и акцепторной примесью одного полупроводника
2. Чередованием двух разных полупроводников с донорным легированием
3. Последовательным планарным легированием донорной примесью с увеличивающимся уровнем одного полупроводника

4. Чередованием двух разных полупроводников с акцепторным легированием

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

В каком из перечисленных видов нанолитографии происходит перенос вещества с зонда на подложку?

1. метод «погруженного пера»
2. метод локального зондового окисления
3. метод механической зондовой литографии
4. метод чернильной печати

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

На каком принципе основана работа сканирующего туннельного микроскопа?

1. регистрация изменения сил взаимодействия между зондом и образцом
2. регистрация изменения потока электронов через зонд
3. регистрация изменения интенсивности излучения, отраженного от образца
4. регистрация изменения частоты колебаний зонда

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В каком виде эпитаксии рост пленки происходит в глубоком вакууме?

1. газофазная
2. жидкофазная
3. молекулярно-лучевая
4. твердофазная

5. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз, несколько раз или не использован вообще

Поставьте в соответствие каждой квантово-размерной структуре формулу для полной энергии её свободных носителей заряда

А		Б	
полная энергия её свободных носителей заряда		квантово-размерная структура	
А	$\frac{\hbar^2 k^2}{2m_n}$	1	квантовая яма (2D)
Б	$\varepsilon = \frac{\hbar^2}{2m_n} \left(\frac{n\pi}{l} \right)^2 + \frac{\hbar^2 k_x^2}{2m_n} + \frac{\hbar^2 k_y^2}{2m_n}$	2	квантовая нить (1D)
В	$\varepsilon = \frac{\hbar^2}{2m_n} \left(\frac{n\pi}{l_y^2} \right)^2 + \frac{\hbar^2}{2m_n} \left(\frac{m\pi}{l_z^2} \right)^2 + \frac{\hbar^2 k_x^2}{2m_n}$	3	3D-структура
Г		4	квантовая точка (0D)

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Сила тока в цепи нанорезистора, находящегося под напряжением 2В, изменилась скачком на 0,155 мА. Чему равен квант сопротивления по этим данным?

1. 12,9 кОм
2. 12,9 Ом
3. 0,0775 Ом
4. 129 Ом

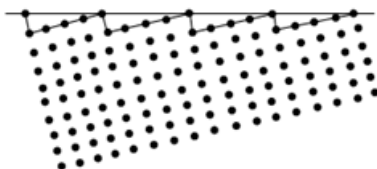
7. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз, несколько раз или не использован вообще

Поставить в соответствие механизм роста слоев при молекулярно-лучевой эпитаксии и его название

А		Б	
механизм роста слоев		название механизма роста	
А	Островковый рост. Условием его реализации является преобладание взаимодействия между ближайшими атомами над взаимодействием с подложкой. При островковом росте вещество с самого начала осаждается на поверхность в виде островков.	1	механизм Странского-Крастанова
Б	Послойный рост, при котором каждый последующий слой начинает формироваться только после полного завершения роста предыдущего слоя. Он имеет место в случае, если взаимодействие между подложкой и растущим слоем значительно больше, чем взаимодействие ближайших атомов в слое.	2	механизм Франка-Ван дер Мерве
В	Промежуточный рост, при котором первый слой растущего вещества полностью покрывает подложку, и уже на нем происходит рост трехмерных островков пленки. Осаждаемый материал смачивает подложку, но имеется рассогласование постоянных решеток (порядка нескольких процентов).	3	механизм Фольмара-Вебера
Г		4	механизм Ленгмюра-Блоджетт

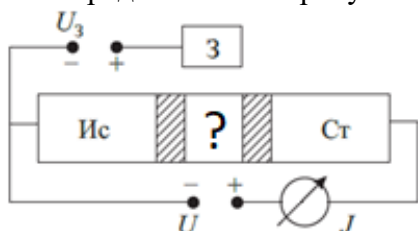
8. Впишите пропущенное слово

Плоская грань кристалла GaAs, слабо разориентированная относительно одной из базовых плоскостей (001), представлена на рисунке, такая грань кристалла называется



9. Впишите пропущенное слово

Как называется область в одноэлектронном транзисторе, обозначенная знаком "вопрос" на представленном рисунке?



10. Впишите пропущенное слово

_____ композита – связующее (неотъемлемая часть) композиционного материала: распределяет нагрузку по армирующим элементам и защищает их.

11. Впишите фразу из трех пропущенных слов

Многослойные тонкопленочные структуры из чередующихся слоев немагнитного и магнитного материалов демонстрируют значительное изменение сопротивления в магнитном поле. Это явление называют _____.
За его открытие А. Ферт и П. Грюнберг в 2008 г. были удостоены Нобелевской премии по физике.

12. Впишите пропущенное слово

Одним из первых приборов нанoeлектроники был создан резонансно-туннельный _____.

13. Впишите фразу из двух пропущенных слов

В эпитаксии при росте ультратонких напряженных слоев возможно образование массива _____.

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

В каком месте потенциальной ямы шириной a наибольшая вероятность обнаружить электрон, обладающий минимальной энергией?

15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Сколько фотонов генерируется при прохождении электроном 10-ти каскадов каскадного лазера?

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2f a6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДЕФЕКТОВ СТРУКТУР

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.11.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

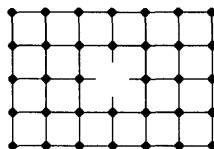
1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называется характеристика кристаллической решетки, определяющая отношение объема атомов, приходящихся на элементарную ячейку, к объему ячейки?

- 1) Коэффициент компактности;
- 2) Координационное число;
- 3) Базис решетки;
- 4) Параметр решетки.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

К какой группе дефектов кристаллических структур можно отнести дефект представленного на рисунке фрагмента кристаллической решетки?



- 1) к точечным;
- 2) к линейным;
- 3) к поверхностным;
- 4) к двумерным.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какую группу дефектов представляют собой искажения, охватывающие области в радиусе 6 ... 7 периодов кристаллической решетки?

- 1) поверхностные;
- 2) объемные;
- 3) точечные;
- 4) трехмерные.

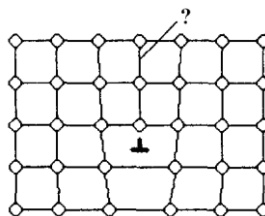
4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки?

- 1) пора;
- 2) вакансия;
- 3) межузельный атом;
- 4) дислокация.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называется элемент кристаллической структуры, помеченный на рисунке знаком вопроса?



- 1) краевая дислокация;
- 2) плоскость скольжения;
- 3) экстраплоскость;
- 4) крауддион.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называются дефекты, измеряемые в двух направлениях несколькими периодами, а в третьем - десятками и сотнями тысяч периодов кристаллической решетки?

- 1) поверхностные дефекты;
- 2) дислокации;
- 3) микротрещины;
- 4) двойники.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

К специальным методам микроскопии относится все, кроме:

- 1) фазово-контрастная;
- 2) темнопольная;
- 3) фотоколориметрическая;
- 4) светлопольная

8. Впишите пропущенное слово

К элементарным собственным дефектам относят _____ и межузельные атомы

9. Впишите пропущенное слово

С ростом температуры равновесная концентрация вакансий _____

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Прослойку с нарушенным чередованием плотноупакованных слоев называют _____

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это мера искаженности кристаллической решетки, обусловленная присутствием в ней дислокаций.

12. Впишите пропущенное слово

_____ это медленная пластическая деформация твердого тела под воздействием постоянной нагрузки.

13. Впишите пропущенное слово

Процесс постепенного накопления повреждений материала под действием переменных (циклических) напряжений, приводящий к изменению свойств, образованию трещин, их развитию и разрушению, называется _____

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Равновесная концентрация вакансий в ГЦК металле при комнатной температуре равна 10^{-20} . Приблизительно оцените, на сколько порядков концентрация закалочных вакансий при резком охлаждении с 927°C будет больше равновесной их концентрации при комнатной температуре.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Как называется дефект, представляющий собой область искажений кристаллической решетки вдоль края экстраплоскости?

ПК-3 Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как называется дефект, представляющий собой область искажений кристаллической решетки вдоль края экстраплоскости?

- 1) краевая дислокация;
- 2) винтовая дислокация;
- 3) цепочка вакансий;
- 4) краудион.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какое разрешение достижимо в электронных микроскопах?

- 1) 1 мкм;
- 2) 1 нм;
- 3) 100 нм;
- 4) 200 нм

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какие параметры оптической системы источников электронов определяют размер изображения?

- 1) площадь эмиттирующей поверхности катода;
- 2) разрешающая способность набора линз;
- 3) эффективный диаметр кроссовера;
- 4) ток промежуточной линзы.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Укажите оптимальную величину увеличения электронного микроскопа:

- 1) 10 000;
- 2) 100 000;
- 3) 1 000 000;
- 4) 1000.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Назовите фундаментальные ограничения электронной микроскопии

- 1) малая плотность эмиссионного тока;
- 2) возникновение радиационных дефектов;
- 3) малый срок службы катодов.
- 4) малый ток промежуточный линзы.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Увеличение светового микроскопа равно:

- 1) произведению увеличения объектива на увеличение окуляра;
- 2) разности между увеличением объектива и окуляра;
- 3) сумме увеличений объектива и окуляра;
- 4) отношению увеличения объектива к увеличению окуляра.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Разрешающая способность светового микроскопа – это:

- 1) способность давать раздельное изображение двух близко расположенных точек;
- 2) возможность наблюдать движение объекта;
- 3) возможность определять размеры объекта;

4) возможность наблюдать увеличенное изображение объекта.

8. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это явление преодоления микрочастицей потенциального барьера в случае, когда ее полная энергия меньше высоты потенциального барьера

9. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Растровый электронный микроскоп формирует изображение объекта при сканировании его поверхности _____.

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Принцип темнопольной микроскопии основан на _____.

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

При травлении (растворении) кристалла на его поверхности образуются ямки с теми или иными очертаниями, их называют _____

12. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это величина, равная числу ямок травления к площади металлографического шлифа.

13. Впишите пропущенное слово

Для точного определения увеличения микроскопа используется специальная пластинка, называемая _____

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

На чем основан рентгенографический качественный фазовый анализ?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Чему будут отличаться рентгенограммы двух веществ, имеющих близкие размеры элементарных ячеек и относящихся к одной сингонии, записанные в одинаковых условиях?

Компетенции ПК-2, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-2, ПК-3 не сформирована(-ы), если обучающийся набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МНОВОВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В НЕЛИНЕЙНО-ОПТИЧЕСКИХ СРЕДАХ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.05.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется эффект сжатия или растяжения материала под действием электрического поля?

1. Оптический пробой;
2. Эффект Доплера;
3. Электрострикция;
4. Самофокусировка.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется явление возникновения двойного лучепреломления у изотропного вещества, помещенного в однородное электрическое поле?

1. Эффект Поккельса;
2. Электрооптический эффект Керра;
3. Эффект Коттона-Мутона;
4. Оптический эффект Керра.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Каким способом осуществлялась перестройка частоты в параметрическом генераторе Ахманова и Хохлова?

1. Поворотом кристалла в резонаторе;
2. Изменением температуры кристалла;
3. С помощью внешнего постоянного электрического поля, приложенного к нелинейному кристаллу;
4. Путем изменения длины волны накачки.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется элементарный процесс, в котором атом переходит из основного состояния в одно из возбужденных состояний при воздействии внешнего излучения определенной частоты?

1. Фотоионизация атома;
2. Фотовозбуждение атома;
3. Рэлеевское рассеяние;
4. Комбинационное рассеяние.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какой должна быть мощность светового пучка по сравнению с критической мощностью для наблюдения эффекта самоканализации излучения?

1. $P > P_{\text{эд}}$;
2. $P = P_{\text{эд}}$;
3. $P < P_{\text{эд}}$;
4. $P \gg P_{\text{эд}}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется быстропротекающий необратимый процесс превращения среды из прозрачной в сильно поглощающую под действием интенсивного излучения, сопровождающийся разрушением структуры этой среды?

1. Самофокусировка;
2. Эффект Доплера;
3. Электрострикция;
4. Оптический пробой.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется параметрический генератор света, в котором обратная связь имеется и для сигнальной и для холостой волны?

1. однорезонаторный;
2. двухрезонаторный;
3. трехрезонаторный;
4. безрезонаторный.

8. Закончите предложение пропущенным словом.

Процессы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, при которых в одном элементарном акте одновременно происходит поглощение или испускание нескольких фотонов называются _____.

9. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

При фиксированной степени нелинейности процесса многофотонное сечение зависит от вида процесса, энергетического спектра квантовой системы (атома) и _____ излучения.

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Обращенная волна обладает свойством компенсировать _____, вносимые неоднородностями показателя преломления среды.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Классическая линейная модель позволяет в первом приближении определить _____ зависимости таких оптических характеристик, как показатель преломления, коэффициент поглощения, линейная восприимчивость.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Параметрическое преобразование частоты вверх используется для преобразования сигнала из ближней инфракрасной области в _____ область.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Экстремально малые времена жизни в виртуальных состояниях обуславливают необходимость экстремально большой _____ излучения для практической реализации многофотонных переходов с заметной вероятностью.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Как называется явление, состоящее в том, что некоторые анизотропные кристаллы переизлучают свет с длинами волн, превышающими исходную длину волны накачки?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Как называется устройство, в котором осуществляется параметрическое возбуждение световых волн?

ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Чем обусловлен фоторефрактивный эффект?

1. Изменением показателя преломления под действием света;
2. Изменением показателя преломления под действием механического напряжения;
3. Изменением показателя преломления под действием температуры;
4. Изменением показателя преломления под действием магнитного поля.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется элементарный процесс, возникающий при взаимодействии света с атомом, в котором происходит отрыв оптического электрона от атома и превращение последнего в положительно заряженный ион?

1. Фотоионизация атома;
2. Фотовозбуждение;
3. Рэлеевское рассеяние;
4. Комбинационное рассеяние.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Чему должна быть равна площадь импульса, под действием которого в двухуровневой системе возникает инверсия населенностей?

1. $\pi/2$;
2. π ;
3. $3\pi/2$;
4. $\pi/3$.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется параметрический генератор света, в котором обратная связь имеется не только для сигнальной и холостой волн, но и для волны накачки?

1. Однорезонаторный;
2. Двухрезонаторный;
3. Трехрезонаторный;
4. Безрезонаторный.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется эффект, состоящий в расщеплении и сдвиге атомных уровней под действием электрической составляющей светового поля лазерного излучения?

1. Статический эффект Штарка;
2. Эффект Доплера;
3. Динамический эффект Штарка;
4. Оптический пробой.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какой из перечисленных эффектов не является пороговым по интенсивности?

1. Вынужденное комбинационное рассеяние света;

2. Самоиндуцированная прозрачность;
3. Вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна;
4. Четырехволновое взаимодействие.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как называется явление, при котором волновой фронт пучка приобретает выпуклую форму при распространении в нелинейной среде?

1. Самофокусировка;
2. Самоканализация;
3. Самодефокусировка;
4. Оптический пробой.

8. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Четырехволновое взаимодействие называется _____, если все волны имеют одинаковую частоту.

9. Закончите предложение пропущенным словом.

В приближении заданного поля комплексная амплитуда поля основного излучения на всей длине нелинейной среды считается величиной _____.

10. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Тепловой нелинейностью называют зависимость _____ от температуры, обусловленная нагреванием среды под действием лазерного излучения.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Параметрический генератор света состоит из нелинейного _____, помещенного внутрь резонатора, зеркала которого отражают излучение сигнальной или холостой волны (или обеих волн).

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Среда с керровской нелинейностью описывается нелинейной восприимчивостью _____ порядка.

13. Закончите предложение пропущенным словом.

Оптические эффекты, связанные с изменением показателя преломления среды при распространении сильной световой волны называются _____.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Как называется эффект увеличения прозрачности среды под действием интенсивных потоков оптического излучения?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Как называется процесс генерации постоянного электрического поля при прохождении света через среду с квадратичной восприимчивостью?

Компетенции ПК-2, ПК-3, сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-2, ПК-3, не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПТИКА ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.06.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

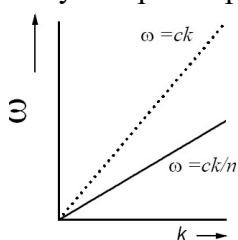
Почему квантовые точки называют искусственными атомами?

1. Квантовая точка, как и атом, имеет ядро
2. Квантовая точка может вступать в химические реакции подобно атомам
3. Квантовая точка имеет размеры атома
4. В квантовой точке движение ограничено в трёх направлениях и энергетический спектр полностью дискретный, как в атоме

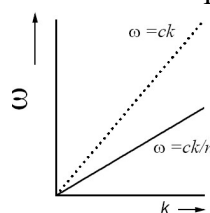
2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой вид имеет дисперсионная кривая для электромагнитных волн в однородной среде?

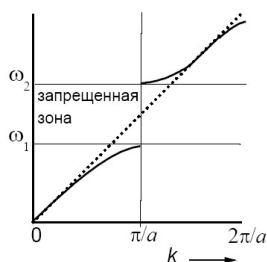
1. пунктирная прямая



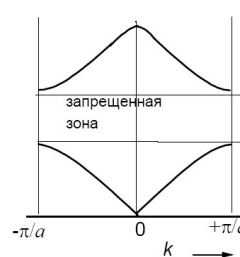
2. сплошная прямая



3.



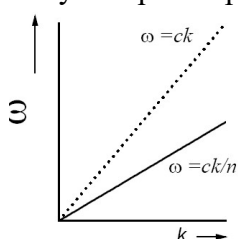
4.



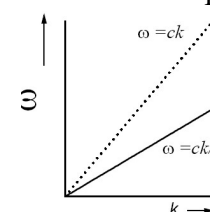
3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой вид имеет дисперсионная кривая для электромагнитных волн в периодической среде?

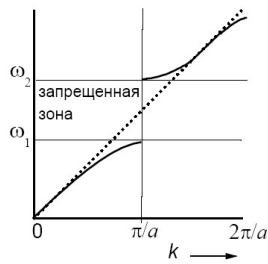
1. пунктирная прямая



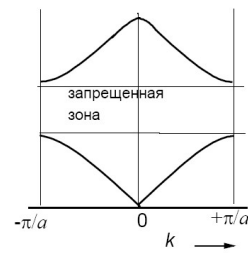
2. сплошная прямая



3.



4.



4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Каким уравнением описываются свойства электромагнитных волн в среде с периодическим изменением диэлектрической проницаемости?

1. волновым уравнением для электрического поля математически изоморфным уравнению Шредингера для кристаллов;
2. волновым уравнением для магнитного поля математически изоморфным уравнению Навье-Стокса для текущих сред;
3. волновым уравнением для электрического поля математически изоморфным уравнению Снеллиуса;
4. волновым уравнением для электрического поля математически изоморфным закону Бугера-Ламберта-Бера.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как называется один из методов создания трехмерных фотонных кристаллов?

1. «стопка книг»;
2. «стопка дров»;
3. «стопка листов»;
4. «стопка».

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

С помощью какого метода можно создать периодические одномерные полупроводниковые структуры?

1. Фотолитографической маски и селективного травления;
2. Экструзии и термореактивного прессования;
3. Электрофореза и седиментации;
4. Пирометаллургии, гидрометаллургии, электрометаллургии.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Интервал шириной $\frac{2 \cdot \pi}{a}$, содержащий все неэквивалентные значения волнового числа на дисперсионной кривой называется...

1. фотонная зона;
2. фононная зона;
3. зона Бриллюэна;
4. запрещенная зона.

8. Впишите пропущенное слово.

Периодические структуры с выраженной интерференционной окраской часто встречаются в живой природе. Структурами с _____ периодичностью являются, например, покрытия на крыльях некоторых бабочек, хвостовых перьях павлина, панцирях некоторых жуков.

9. Впишите пропущенные слова.

В природе существуют _____ структуры в виде коллоидных кристаллов.

10. Впишите пропущенные слова.

Теорема Блоха утверждает, что решения уравнения Шредингера в периодическом потенциале принимают форму _____, модулированной периодической функцией.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

Для свободных фотонов плотность фотонных состояний зависит только от _____.

12. Впишите пропущенное слово.

Зависимость угловой частоты от волнового числа называется _____ соотношением.

13. Впишите пропущенные слова.

Два фотонных кристалла, которые подобны друг другу по существу, имеют одинаковую _____ структуру, т.е. различие между двумя зонными структурами заключается в масштабе частоты и волнового вектора.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Эта теорема заключается в следующем:

Для электронов в идеальном кристалле существует базис волновых функций со следующими двумя свойствами:

- каждая из этих волновых функций является собственным состоянием энергии,
- каждая из этих волновых функций является состоянием Блоха, что означает, что эта волновая функция может быть записана в виде $\psi(\vec{r}) = \exp(i\vec{k} \cdot \vec{r}) \cdot u(\vec{r})$

где $u(\vec{r})$ имеет ту же периодичность, что и атомная структура кристалла, такая, что

$$u_k(\vec{r}) = u_k(\vec{r} + \vec{R})$$

В честь какого ученого названа теорема?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Если ввести беспорядок в регулярную диэлектрическую структуру фотонного кристалла, то можно получить моды в среднем интервале, чьи собственные функции строго локализованы около беспорядка. Как эти моды называются?

Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какое устройство нельзя использовать при изучении нанообъектов?

1. сканирующий зондовый микроскоп;
2. сканирующий туннельный микроскоп;
3. оптический микроскоп;
4. ближнепольный сканирующий оптический микроскоп.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой микроскоп используется для изучения материалов-изоляторов в нанометровом диапазоне?

1. сканирующий зондовый микроскоп;
2. сканирующий туннельный микроскоп;
3. оптический микроскоп;
4. атомарно-силовой микроскоп.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

1. Должен проводить электрический ток;
2. Должен быть выполнен из магнитного материала;
3. Должен быть выполнен из закалённой стали;
4. Должен быть гибким с известной жесткостью.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Спектральный диапазон, в котором свет любой поляризации не может войти в образец или выйти из него ни в каком направлении, называется...?

1. электронная запрещенная зона;
2. фононная запрещенная зона;
3. фотонная запрещенная зона;
4. квантовая запрещенная зона.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как называется трехмерный фотонный кристалл, впервые изготовленный путем высверливания отверстий в материале с высоким показателем преломления?

1. инвертированный опал;
2. искусственный опал;
3. яблоновит;
4. «стопка дров».

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какими методами могут быть получены монокристаллические структуры с периодическим изменением показателя преломления вдоль направления роста?

1. Молекулярно-лучевой эпитаксии, осаждением из газовой фазы с использованием металлоорганических соединений;
2. Экструзии и термореактивного прессования;
3. Электрофореза и седиментации;
4. Пирометаллургии, гидрометаллургии, электрометаллургии;

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какая пара материалов из реализованных в настоящее время имеет максимально достижимое отношение показателей преломления?

1. GaAs/Al₂O₃;
2. Si/Al₂O₃;
3. AlGaAs/GaAs;
4. SiO₂/GaAs.

8. Впишите пропущенное слово.

Работа сканирующего туннельного микроскопа основана на эффекте _____ электронов через тонкий диэлектрический промежуток между проводящей поверхностью образца и сверхострой иглой.

9. Впишите пропущенные слова.

По методике применения электронные микроскопы делятся на два больших класса: _____ электронные микроскопы и _____ электронные микроскопы.

10. Впишите пропущенные слова.

С помощью «исчезающих волн» можно решить одну из фундаментальных проблем оптики - проблему преодоления _____ при формировании изображения.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

Раздел фотоники, занимающийся изучением физических явлений, возникающих при взаимодействии фотонов с объектами нанометровых размеров, и практическим применением указанных явлений называется _____.

12. Впишите пропущенное слово.

_____ – фотонные кристаллы, способные проводить свет на большие расстояния с малыми потерями.

13. Впишите пропущенные слова.

Ширина запрещенной зоны растет с увеличением _____
_____ материалов, формирующих решетку.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Для формирования искусственных коллоидных кристаллов используется монодисперсный золь диэлектрических частиц латекса или оксида кремния. В первом случае взвесь частиц осаждается в растворе, помещенном в оптическую кювету, образуя плотно упакованную кубическую структуру. Во втором случае золь оксида кремния также осаждается в растворе, затем проводится термообработка, в результате которой частицы оксида кремния спекаются, образуя твердую структуру, пригодную для физико-химических обработок и механической полировки. Как называются такие структуры?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Это новый класс оптических материалов, для которых характерно наличие следующих двух свойств:

- 1) периодическая модуляция диэлектрической проницаемости с периодом, сравнимым с длиной волны света;
- 2) наличие связанной с периодичностью кристалла запрещенной зоны в спектре собственных электромагнитных состояний кристалла.

Последнее свойство отличает их от обычной дифракционной решетки. Оно означает, что в данном спектральном диапазоне свет любой поляризации не может войти в образец или выйти из него ни в каком направлении.

Как называются такие материалы?

Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какова структура природного фотонного кристалла - опала?

1. Опал представляет собой коллоидный кристалл, состоящий из монодисперсных сферических глобул оксида кремния;
2. Опал представляет собой коллоидный кристалл, состоящий из монодисперсных сферических глобул оксида алюминия;

3. Опал представляет собой монокристалл оксида кремния;
4. Опал представляет собой поликристалл оксида кремния.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

К каким последствиям может привести введение локальных дефектов в фотонные кристаллы?

1. делает фотонный кристалл непригодным для использования в фотонном устройстве;
2. не меняет свойства фотонного кристалла;
3. позволяет создать микрорезонаторы с очень высокой добротностью;
4. упрочняет фотонный кристалл;

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что такое размерный эффект в технологии наноматериалов?

1. Изменение размера нанообъектов в зависимости от внешних условий;
2. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от размера элементов их структуры;
3. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от внешних условий;
4. Изменение размера нанообъектов в зависимости от состава.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что такое пленочный фотонный кристалл?

1. двумерный фотонный кристалл на основе планарного оптического волновода, структура которого характеризуется периодическим изменением показателя преломления в двух направлениях в плоскости волновода;
2. материал на основе слоистых структур со слабой связью Ван-дер-Ваальса, например графит;
3. устройства на основе активных электрических элементов с размером в несколько десятков нанометров;
4. жидкость, структурирующаяся при намагничивании.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Чем можно управлять с помощью планарного фотонного кристалла?

1. генерацией световых волн в плоскости пленки;
2. поляризацией световых волн в плоскости пленки;
3. распространением световых волн в плоскости, перпендикулярной пленки;
4. распространением световых волн в плоскости пленки.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какие устройства на фотонной интегральной схеме можно создать на основе планарного фотонного кристалла?

1. поляризаторы, спектральные фильтры и мультиплексоры;
2. оптические волноводы, резонаторы;
3. лазеры, оптические усилители;
4. все перечисленное.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что такое фотонно-кристаллические гетероструктуры?

1. структура, содержащая не менее двух фотонных кристаллов с различными фотонными запрещенными зонами, находящихся в оптическом контакте;
2. структура, содержащая контакт полупроводника с полупроводниковым фотонным кристаллом с различными запрещенными зонами;
3. структура, содержащая оптический волновод и оптоволокно;
4. структура, содержащая оптический волновод и лазер.

8. Впишите пропущенное слово.

Наиболее простой и распространенный способ получения одномерных периодических структур – это вакуумное послойное _____ поликристаллических диэлектрических или полупроводниковых пленок. Этот метод получил широкое распространение в связи с использованием периодических структур при производстве лазерных зеркал и интерференционных фильтров.

9. Впишите пропущенные слова.

Максимально достижимое в настоящее время отношение показателей преломления материалов соответствует паре арсенид галлия – _____.

10. Впишите пропущенные слова.

Точки разрыва на дисперсионной кривой соответствуют _____, которые образуются в результате интерференции прямой волны и отраженной от соответствующей кристаллической плоскости в результате взаимодействия волны с кристаллической решеткой.

11. Прочитайте текст и закончите фразу.

Введение локальных дефектов в фотонные кристаллы позволяет создавать микрорезонаторы с очень высокой добротностью. В случае одномерного фотонного кристалла – это многослойные интерференционные фильтры. В случае двух- и трехмерных фотонных кристаллов введение точечных объемных дефектов позволяет создавать _____.

12. Впишите пропущенное слово.

Периодичность среды приводит к появлению _____ на дисперсионной кривой и образованию интервалов волнового вектора, для которых нет решений уравнения Гельмгольца в виде бегущих волн.

13. Впишите пропущенные слова.

Введение протяженных _____ в фотонные кристаллы может привести к созданию волновода.

14. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Эли Яблонович впервые изготовил и исследовал искусственный трехмерный фотонный кристалл. Для формирования трехмерной пространственно-периодической структуры в образце из диэлектрического материала высверливались миллиметровые цилиндрические отверстия. Каждое из отверстий рассверливалось по трем направлениям, совпадающим с тремя векторами примитивной ячейки гранецентрированной кубической решетки (под углом 35° к вертикали и 120° относительно друг друга). Эти отверстия образовывали гранецентрированную кубическую решетку пустот.

Как называются такие структуры?

15. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Эта зона представляет собой диапазон частот $\omega(k)$ в обратном пространстве волновых векторов k , где распространение света определённой частоты (или длины волны) запрещено в фотонном кристалле во всех направлениях, при этом падающий на фотонный кристалл свет полностью отражается от него. Если же свет «возникнет» внутри фотонного кристалла, то он окажется «вмороженным» в него. Сама зона может быть неполной, так называемой стоп-зоной.

Как называется такая зона?

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой. Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ ФИЗИКИ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.07.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Сверхпроводящий проводник:

- 1) притягивает магнитное поле;
- 2) выталкивает магнитное поле;
- 3) никак не реагирует на магнитное поле;
- 4) увеличивает магнитное поле

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Явление сверхпроводимости наблюдается

- 1) при очень большом электрическом сопротивлении;
- 2) при нулевом электросопротивлении;
- 3) при любом значении электросопротивления;
- 4) при очень малом электрическом сопротивлении.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Явление свехпроводимости открыл:

- 1) Капица;
- 2) Гинсбург-Ландау;
- 3) Камеринг-Оннес;
- 4) Лондон.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Первые сверхпроводники были:

- 1) металлами;
- 2) диэлектриками;
- 3) полупроводниками;
- 4) жидкостями.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

В эффекте Мейснера магнитная индукция внутри сверхпроводника:

- 1) $\neq 0$;
- 2) $= 1$;
- 3) $= 0$;
- 4) > 0 .

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Первая теория сверхпроводимости создана

- 1) Беднорцем и Мюллером;

- 2) Бардиным, Купером и Шрифером;
- 3) Гинзбургом и Ландау;
- 4) Лондонами.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Явление сверхпроводимости заключается в

- А) скачкообразном уменьшении электропроводности при повышении температуры;
- Б) скачкообразном уменьшении электропроводности при понижении температуры;
- В) линейном уменьшении электропроводности при понижении температуры;
- 4) плавном уменьшении электропроводности при понижении температуры.

8. Впишите фразу из трех пропущенных слов

Сверхпроводящее состояние проводника может быть разрушено _____ .

9. Впишите фразу из двух пропущенных слов

В проводнике, находящемся в сверхпроводящем состоянии, при прохождении электрического тока выделение теплоты _____ .

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Температура, ниже которой наблюдается эффект сверхпроводимости называется _____ .

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Величина, которая характеризует эффективный размер куперовских пар, называется _____ .

12. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Явление зависимости критической температуры сверхпроводника от массы изотопа называется _____ .

13. Впишите фразу из одного пропущенного слова

Магнитное поле, которое разрушает сверхпроводящее состояние, называется _____ .

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Что называется фазой Шубникова?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Что учитывается при построении теории Лондонов?

ПК-3 Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Электрическая проводимость:

- 1) пропорциональна электропроводности R ;
- 2) зависит от сопротивления как R^2 ;
- 3) обратно пропорциональна электропроводности;
- 4) не зависит от электропроводности R .

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Теория сверхпроводимости БКШ объясняет эффект сверхпроводимости рассеянием электронов на тепловых колебаниях атомов кристаллической решетки металла

- 1) которое приводит к отталкиванию электронов;
- 2) которое приводит к спариванию электронов;
- 3) без эффекта электрон-электронного взаимодействия;
- 4) с эффектом электрон-электронного взаимодействия.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Сверхпроводящее состояние проводника может быть разрушено:

- 1) высокими температурами;
- 2) низкими температурами;
- 3) не возможно разрушить.
- 4) средними температурами.

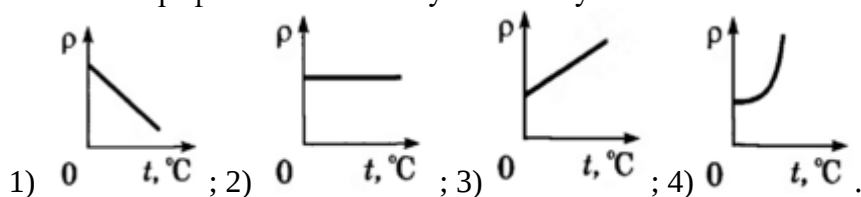
4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Литтл и Гинзбург объяснили эффект ВТСП с помощью

- 1) рассеяния электронов на тепловых колебаниях атомов (фононах);
- 2) рассеяния электронов друг на друге;
- 3) рассеяния электронов на других элементарных возбуждениях;
- 4) взаимодействием электронов.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

На рисунке изображены графики зависимости удельного сопротивления вещества ρ от температуры t . Какой из этих графиков соответствует металлу?



6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Фазовый переход (II рода) из сверхпроводящего в нормальное состояние в отсутствие магнитного поля

- 1) происходит без изменения объема;
- 2) сопровождается поглощением энергии;
- 3) сопровождается выделением энергии;
- 4) с изменением объема.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Область применимости теории Гинзбурга-Ландау:

- 1) $(T - T_C) \ll T_C$;
- 2) $T = T_C$;
- 3) $T \ll T_C$;
- 4) $T \gg T_C$.

8. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Сверхпроводящее состояние проводника может быть разрушено высокой плотностью _____.

9. Впишите фразу из трех пропущенных слов

Расстояние, на которое магнитного поле проникает в сверхпроводник, называется _____.

10. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Связанное состояние двух взаимодействующих через фонон электронов называется _____.

11. Впишите фразу из трех пропущенных слов

_____ это отношение глубины проникновения магнитного поля к длине когерентности.

12. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Эффект выталкивания постоянного магнитного поля из сверхпроводника называется _____.

13. Впишите фразу из двух пропущенных слов

_____ это уравнение, описывающее связь между электрическим током, меняющимся во времени, и напряженностью электрического тока в сверхпроводнике.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Сформулируйте свойства сверхпроводника.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В чем заключается суть стационарного эффекта Джозефсона?

Компетенции ПК-1, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-3 не сформирована(-ы), если обучающийся набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае экзамена

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой. Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПИСЬМЕННЫЙ ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.08</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>иностранных языков и русского как иностранного</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК *

1. Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ

Какие навыки необходимы для успешного письменного перевода текстов по специальности?

2. Прочитайте текст и дополните

При переводе научных текстов по специальности с английского языка могут возникать различные сложности, такие как: _____, грамматика, стиль, культурные различия.

3. Прочитайте текст и дополните

На английском языке существует множество научных материалов по специальности. Некоторые из них включают: _____, учебники, онлайн ресурсы, конференции.

4. Прочитайте текст и дополните

В профессиональной среде перевода научных текстов по специальности устанавливаются следующие требования: точность, полнота, стиль, грамматика и правописание, _____, время выполнения, профессиональная компетентность.

5. Прочитайте текст и дополните

Перевод научных текстов по специальности решает следующие коммуникативные задачи: передача информации, _____, преодоление языкового барьера, обеспечение глобальной доступности, поддержание качества перевода, установление доверия.

6. Вставьте пропущенное слово, выбрав из предложенных вариантов

SCIENTISTS ARE OFTEN ACCUSED OF BEING POOR COMMUNICATORS, YET THERE ARE MANY REASONS WHY SCIENTISTS, IN PARTICULAR, SHOULD BE AND OFTEN ARE GOOD COMMUNICATORS. AFTER ALL, SCIENCE CALLS _____ ENTHUSIASM AND SCIENTISTS OFTEN POSSESS THIS ENGAGING QUALITY IN LARGE QUANTITIES. ENTHUSIASM CAN BE INFECTIOUS, BUT TO COMMAND THE INTEREST OF READERS, SCIENTISTS MUST DEVELOP THEIR OTHER INNATE TALENTS: CLARITY, OBSERVATION AND KNOWLEDGE.

A ON B UP C FOR D IN

7. Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенных вариантов

THOSE SCIENTISTS WHO ARE LOGICAL THINKERS CAN USUALLY WRITE CLEARLY, AND THE MORE CLEARLY THOUGHTS ARE _____, THE GREATER THEIR POTENTIAL VALUE.

A PUT ACROSS B COME OVER C GIVEN OUT D SET UP

8. Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенных вариантов

IN THE SAME WAY, THOSE WHO OBSERVE MUST TAKE ACCOUNT OF SUBTLE DIFFERENCES FOR THE OBSERVATIONS THEY MAY _____ AS SIGNIFICANT.

A DOCUMENT B PREDICT C ENTER D PRONOUNCE

9. Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенных вариантов

FINALLY, THOSE WHO WRITE MUST HAVE SOMETHING OF _____ VALUE TO SAY.

A BASIC B RADICAL C INTRINSIC D CENTRAL

10. Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенных вариантов

A SCIENTIST WHOSE WORK NEVER SEES THE _____ OF DAY HAS ACHIEVED NOTHING OF WORTH UNTIL SOME-BODY ELSE HEARS ABOUT IT.

A LIGHT B START C DAWN D BIRTH

11. Вставьте пропущенные слова, выбрав из предложенных вариантов

IT IS ESSENTIAL, THEREFORE, FOR SCIENTISTS TO LAY TO _____ THE MYTH THAT THEY CANNOT COMMUNICATE, ONCE AND FOR ALL.

A SLEEP B REST C BED D GROUND

12. Прочитайте и выберите правильный вариант ответа

Какие особенности стиля характерны для научных текстов по специальности?

А) Научные тексты по специальности имеют свои особенности стиля, которые включают: точность и ясность, нейтральный тон, использование специальной терминологии, формализация, обширное использование сокращений, структурированность, использование ссылок и источников, избегание повторений.

Б) Существует несколько типов научных текстов, которые являются основными формами коммуникации в научном сообществе. Некоторые из них включают: научные статьи, рецензии, диссертации и тезисы, конференционные доклады, учебные пособия и учебники

В) В научных текстах по специальности можно выделить несколько уровней использования терминологии: основные термины, специализированные термины, термины, связанные с новыми технологиями.

Г) При работе над текстами по специальности переводчик может использовать различные инструменты и ресурсы, включая: специализированные словари и терминологические базы данных, электронные библиотеки, программное обеспечение для перевода, справочные материалы и руководства по стилю, стандарты форматирования.

13. Прочитайте текст и дополните

Особенностями перевода специализированной терминологии с английского языка в профессиональных целях является соответствие контексту, структура предложения, культурный контекст, _____, _____

14. Прочитайте текст и дополните

Научными текстами не являются публицистический, газетно-журнальный, рекламный, а является _____

15. Просмотрите текст и напишите аннотацию на русском языке

To Test Einstein's Equations, Poke a Black Hole

Researchers make significant progress toward proving a critical mathematical test of the theory of general relativity

In November 1915, in a lecture before the Prussian Academy of Sciences, Albert Einstein described an idea that upended humanity's view of the universe. Rather than accepting the geometry of space and time as fixed, Einstein explained that we actually inhabit a four-dimensional reality called space-time whose form fluctuates in response to matter and energy. Einstein elaborated this dramatic insight in several equations, referred to as his "field equations," that form the core of his theory of general relativity. That theory has been vindicated by every experimental test thrown at it in the century since.

Yet even as Einstein's theory seems to describe the world we observe, the mathematics underpinning it remain largely mysterious. Mathematicians have been able to prove very little about the equations themselves. We know they work, but we can't say exactly why. Even

Einstein had to fall back on approximations, rather than exact solutions, to see the universe through the lens he'd created.

Over the last year, however, mathematicians have brought the mathematics of general relativity into sharper focus. Two groups have come up with proofs related to an important problem in general relativity called the black hole stability conjecture. Their work proves that Einstein's equations match a physical intuition for how space-time should behave: If you jolt it, it shakes like Jell-O, then settles down into a stable form like the one it began with.

УК*

1 Прочитайте и выберите один правильный ответ

You certainly couldn't call him modest because he's always blowing his own trumpet.

- a) saying how fit he is
- b) saying how healthy he is
- c) saying how clever he is
- d) saying how tall he is

2 Прочитайте и выберите один правильный ответ

You can always rely on him to throw a spanner in the works and suddenly everything stops.

- a) make things go wrong
- b) make things go slowly
- c) make things go quickly
- d) make things go right

3 Прочитайте и выберите один правильный ответ

My advice is to stop worrying about it and put your best foot forward.

- a) make a step
- b) make an effort
- c) make a start
- d) make a try

4 Прочитайте и выберите один правильный ответ

That sort of joke never makes people laugh and on this occasion it went down like a lead balloon.

- a) very quickly
- b) very soundly
- c) very noisily
- d) very badly

5 Прочитайте и выберите правильный вариант ответа

If the decision _____ before he arrived, he would have been furious.

- a)was taken
- b)was being taken
- c)had been taken
- d)would have been taken

6 Прочитайте и выберите пропущенное слово

Women had to fight hard to gain _____ equality.

- a)the
- b)her
- c)an
- d)----

7 Прочитайте и выберите один правильный ответ

I can reassure you that everything _____ as quickly as possible.

- a)will be dealt
- b)will deal with
- c)will deal
- d)will be dealt with

8 Прочитайте текст и дополните

Совершенствование навыков письменного перевода с английского языка в профессиональной области требует постоянного обучения и практики. Некоторые методы, которые могут помочь улучшить навыки перевода, включают: чтение профессиональной литературы на английском языке, _____, использование онлайн-ресурсов, организация работы, общение с профессионалами из соответствующей области, использование компьютерных систем помощи.

9 Прочитайте текст и дополните

При переводе с английского языка в профессиональных целях переводчики могут допустить различные ошибки. Некоторые из типичных ошибок, которые делают переводчики, включают в себя: отсутствие точности, _____, неправильное понимание контекста, ошибки грамматики, неадекватный перевод культурных элементов, ошибки в орфографии и пунктуации, использование машинного перевода.

10 Прочитайте текст и напишите предпереводческий анализ текста

Multichannel vectorial holographic display and encryption

Holography is a powerful tool that can reconstruct wavefronts of light and combine the fundamental wave properties of amplitude, phase, polarization, wave vector and frequency. Smart multiplexing techniques (multiple signal integration) together with [metasurface designs](#) are currently in high demand to explore the capacity to engineer information storage systems and enhance optical encryption security using such metasurface holograms.

Holography based on metasurfaces is a promising candidate for applications in optical displays/storage with enormous information bearing capacity alongside a large field of view compared to traditional methods. To practically realize metasurface holograms, holographic profiles should be encoded on ultrathin nanostructures that possess strong light-matter interactions (plasmonic interactions) in an ultrashort distance. Metasurfaces can control light and acoustic waves in a manner not seen in nature to provide a flexible and compact platform and realize a variety of vectorial holograms, with high dimensional information that surpass the limits of liquid crystals or optical photoresists.

Among the existing techniques employed to achieve highly desired optical properties, polarization multiplexing (multiple signal integration) is an attractive method. The strong cross-talk associated with such platforms can, however, be prevented with birefringent metasurfaces (two-dimensional surfaces with two different refractive indices) composed of a single meta-atom per unit-cell for optimized polarization multiplexing.

11 Прочитайте текст и дополните

Переводчики могут выполнять переводы различных типов документов с английского языка в профессиональных целях. Некоторые из основных типов документов, которые обычно переводятся, включают в себя: деловая и юридическая документация, техническая документация, финансовая документация, маркетинговая и рекламная документация, _____.

12 Прочитайте текст и дополните

Существует ряд способов проверки качества перевода с английского языка в профессиональной области. Некоторые из них включают: проверка орфографии и грамматики, сопоставление с оригиналом, _____, использование САТ-системы, оценка отзывов клиентов, дополнительные проверки.

13 Прочитайте текст и дополните

При переводе с английского языка на русский язык в профессиональной области необходимо учитывать множество аспектов культурной и лингвистической адаптации. Некоторые из них включают: различия в грамматике и структуре предложений, _____, адаптация к локальной культуре, стилистика и тональность, адаптация к целевой аудитории.

14. Прочитайте текст и дополните

При переводе с английского языка в профессиональных целях следует соблюдать ряд норм и стандартов, чтобы гарантировать качество перевода и соответствие требованиям заказчика. Некоторые из них включают: соблюдение прав авторства, правильность грамматики и орфографии, соответствие терминологии, консистентность, _____, использование специализированных инструментов, конфиденциальность.

15. Прочитайте текст и переведите его письменно

Advantages/disadvantages

Each type of construction method has its own advantages and disadvantages both during construction and afterwards.

Composite construction is the most controversial. There's no question that the most streamlined shapes are produced by composites and that it's far easier to bond two fuselage halves than to jig up bulkheads and drive 10,000 rivets. Composites don't rot like wood; they don't corrode like metal. And no one doubts the strength of composite aircraft.

Curiously, its very strength works against it. Controversy rages regarding the crashworthiness of composite airframes. Composites have no "give." A metal aircraft slightly deforms on impact and absorbs some of the crash forces before they can affect the occupants. Composite structures maintain their shape against high forces and then shatter, allowing those forces to be transmitted to the passengers. Yet this doesn't always seem to be true.

Компетенции ПК* и УК* сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК* и УК* не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Приложение к фонду оценочных средств
дисциплины "Письменный перевод с английского
языка в профессиональных целях"

Для направления подготовки "Физика" (программа "Квантовые системы и перспективные технологии")
указаны следующие формулировки компетенций и их индикаторов:

ПК*	ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и квантовых технологий
ПК**	ПК-1.1. Демонстрирует способность генерировать новые идеи на основе анализа научных достижений профессиональной предметной области
УК*	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК**	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2f a6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА И ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.12</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>философии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК*

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Кто является основоположником современной отечественной психологии труда?

1. Е.А. Климов
2. И.М. Сеченов
3. Р.В. Габдреев
4. Л.С. Выготский

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Предмет психологии труда – это:

1. Психологические особенности деятельности человека в трудовых условиях
2. Труд как специфическая активность человека, идентифицирующего себя с определенным профессиональным сообществом
3. Психические закономерности деятельности и личности человека в области правовых отношений
4. Структура и механизмы социально-трудовых отношений

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Первые систематические исследования психологии труда стали проводить:

1. В начале XX века в США и отдельных странах Европы
2. В середине XX века в Европе
3. В конце XX века в США
4. В конце XIX века в России

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Психология труда изучает человека как:

1. Способ осуществления труда
2. Основу трудового процесса
3. Участника трудового процесса
4. Объект труда

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Регрессивная стадия профессионального развития – это:

1. Начало негативного влияния профессии на личность, которое провоцирует появление самых разных профессиональных деформаций или специфических состояний
2. Формирование мотивов профессиональной деятельности и структуры профессиональных способностей, знаний, умений и навыков

3. Стадия, включающая эмоциональное истощение, деперсонализацию и редукацию профессиональных достижений
4. Стадия профессиональной адаптации

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Внешним мотивационным фактором труда является:

1. Признание и уважение окружающих
2. Собственные мотивационные факторы профессии
3. Возможности для реализации внепрофессиональных целей
4. Фактор давления

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Первой стадией динамики работоспособности человека является:

1. Стадия неустойчивой работоспособности
2. Стадия уменьшения работоспособности
3. Стадия увеличения работоспособности
4. Стадия устойчивой работоспособности

8. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – система признаков, описывающих ту или иную профессию, а также включающая в себя перечень норм и требований, предъявляемых этой профессией или специальностью к работнику.

9. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Профессиональное _____ – состояние эмоционального, умственного и физического истощения, вызванное длительным стрессом на работе.

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – метод изучения затрат времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых трудовых действий.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – система мероприятий, направленных на выявление личностных особенностей, интересов и способностей у каждого человека для оказания ему помощи в осознанном выборе профессии, наиболее соответствующей его индивидуальным возможностям.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ (тимбилдинг) – это комплекс мероприятий, направленных на создание и укрепление эффективных взаимосвязей внутри коллектива и построение работоспособной команды.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – временное снижение работоспособности под влиянием длительного воздействия нагрузки.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Перечислите стадии профессионального развития по Е.А. Климову.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Перечислите этапы профессионального выгорания по В.В. Бойко.

УК*

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

При какой степени переутомления, по К. Платонову, человек переживает резкое снижение работоспособности, появление сильной усталости без всякой нагрузки, сильные эмоциональные сдвиги в виде угнетения и раздражительности, расстройства сна:

1. Начинающееся переутомление
2. Лёгкое переутомление
3. Выраженное переутомление
4. Тяжёлое переутомление

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Профессиональная деформация – это:

1. Профессиональное выгорание личности
2. Когнитивное искажение, психологическая дезориентация личности, формирующаяся из-за постоянного давления внешних и внутренних факторов профессиональной деятельности
3. Напряжённое состояние работника, которое возникает у него при воздействии эмоционально-отрицательных и экстремальных факторов
4. Сложный интегративный психологический феномен, свидетельствующий о степени принятия избранной профессиональной деятельности в качестве средства самореализации и развития

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Вероятностная характеристика, отражающая возможности человека по овладению какой-либо профессиональной деятельностью, – это:

1. Профотбор
2. Профпригодность
3. Профориентация
4. Профконсультация

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Постоянное стремление человека ко всё большей осознанной спонтанности в выборе и реализации трудовой деятельности через психологическое освоение окружающего мира, уменьшающее его зависимость от этого мира и расширяющее его возможности взаимополезного взаимодействия с миром, называется:

1. Карьерным ростом
2. Субъектностью
3. Профессионализмом
4. Профессиональным самоопределением

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Что определяется той наименьшей величиной различения между сигналами, при которой точность и скорость различения достигает максимума:

1. Нижний порог чувствительности
2. Верхний порог чувствительности
3. Дифференциальный порог
4. Оперативный порог различения

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Научная и проектировочная дисциплина, изучающая психологические особенности труда человека при взаимодействии его с техническими средствами в процессе производственной и управленческой деятельности, – это:

1. Инженерная психология
2. Психология труда
3. Эргономика
4. Биомеханика

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Оптимальным цветом для наилучшего различения отображаемых символов является:

1. Желтый или зеленый
2. Красный или черный
3. Коричневый или серый
4. Синий или фиолетовый

8. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – это способность человека выполнять физические, умственные или эмоциональные задачи в заданных условиях и в определённый период времени.

9. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – функциональное состояние сниженной работоспособности, возникающее в ситуациях однообразной работы с частым повторением стереотипных действий в обыденной внешней среде.

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

В инженерной психологии _____ – человек, осуществляющий трудовую деятельность, основу которой составляет взаимодействие с предметом труда, машиной и внешней средой через информационную модель и органы управления.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ – наука о приспособлении должностных обязанностей, рабочих мест, предметов и объектов труда, а также компьютерных программ для наиболее безопасного и эффективного труда работника, исходя из физических и психических особенностей человеческого организма.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ модель в инженерной психологии – это организованная в соответствии с определённой системой правил совокупность информации, позволяющая человеку-оператору воспринимать и оценивать состояния объекта управления, среды и результатов собственных действий.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ модель в инженерной психологии – это совокупность представлений оператора о целях и задачах трудовой деятельности, состоянии предмета труда – технических средств и внешней среды, о собственных способах управляющих воздействий.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Перечислите виды операторской деятельности, выделяемые в инженерной психологии.

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Деятельность оператора в инженерной психологии включает основные этапы. На этапе приема информации различают стадии перцептивного действия. Перечислите их.

Компетенции ПК*, УК* сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК*, УК* не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания для зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Приложение к фонду оценочных средств
дисциплины "Психология труда и инженерная
психология"

Для направления подготовки "Физика" (программа "Квантовые системы и перспективные технологии")
указаны следующие формулировки компетенций и их индикаторов:

ПК*	ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий
ПК**	ПК-1.1. Демонстрирует способность генерировать новые идеи на основе анализа научных достижений профессиональной предметной области с использованием цифровых инструментов
УК*	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК**	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

Задание 1. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

«Круглое отверстие на оптической оси микроскопа, которое ограничивает пучок действующих лучей, исходящих из точки объекта наблюдений, расположенной на оптической оси». Так определяется:

1. селекторная диафрагма
2. конденсорная диафрагма
3. апертурная диафрагма
4. входной зрачок

Задание 2. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

«То из действительных отверстий или их изображений, которое видно под наименьшим углом из точки пересечения оптической оси с плоскостью предмета». Так определяется:

1. селекторная диафрагма
2. конденсорная диафрагма
3. апертурная диафрагма
4. входной зрачок

Задание 3. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

«Угол, под которым виден радиус входного зрачка из точки пересечения оси с плоскостью предмета (плоскостью установки предмета)». Это определение

1. угла отражения
2. апертурного угла
3. брэгговского угла
4. угла преломления

Задание 4. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

В модели геометрической оптики принципиальных ограничений на значение увеличения для оптических приборов нет. Что ограничивает увеличение (и разрешение) в модели волновой оптики?

1. ограниченная оптическая сила линз
2. явление поляризации
3. явление полного внутреннего отражения
4. явление дифракции на оправках линз и краях диафрагм

Задание 5. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Проанализируйте выражение для линейного разрешения светового микроскопа в виде:

$$d \sim \frac{\lambda}{n \sin \alpha}$$

λ - длина волны используемого излучения, n – показатель преломления среды объекта, α - апертурный угол. Найдите вариант правильного утверждения.

1. работами с большими значениями апертурного угла может существенно повысить разрешение
2. применение сред с $n > 1$ не повысит разрешение
3. применение более коротких волн может на порядки повысить разрешение
4. применение длинноволнового излучения может повысить разрешение

Задание 6. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

«На различном расстоянии от оптической оси оптическая сила линзы различна». Это суть явления

1. хроматической аберрации
2. сферической аберрации
3. дисторсии
4. астигматизма

Задание 7. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Среди преимуществ растрового электронного микроскопа перед просвечивающим можно назвать

1. более высокое разрешение
2. возможность визуализировать дислокации
3. возможность работать с массивными образцами
4. возможность работать с материалами любой электропроводности

Задание 8. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

В _____ зондовом сканирующем микроскопе высота зонда над исследуемой поверхностью задается величиной тока через диэлектрический зазор.

Задание 9. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово (имя собственное).

В атомно-силовом зондовом сканирующем микроскопе величина сил _____ определяет высоту кантилевера над исследуемой поверхностью.

Задание 10. В приведенной ниже фразе вставьте сочетание двух слова.

Выбор значения из середины ранжированного ряда данных составляет суть _____ – распространенного метода борьбы со случайными выбросами значений высоты профиля в СЗМ.

Задание 11. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Использование единственного пучка, проходящего через апертурную диафрагму – принцип получения изображения в ПЭМ с _____ контрастом.

Задание 12. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные слова.

Для получения темнопольного изображения в ПЭМ апертурная диафрагма должна пропускать один или несколько _____ пучков, прохождение _____ пучка недопустимо.

Задание 13. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Спектр электронов, рассеянных _____ материалом, представляет собой непрерывную функцию интенсивности внутри телесного угла с осью, совпадающей с направлением первичного пучка.

Задание 14. Прочитайте текст задания и дайте ответ в виде алгоритма действий.

Воспользовавшись малым значением углов отражения для ускоренных электронов, ответить на вопрос, как можно определить ориентацию тонкой фольги в просвечивающем электронном микроскопе относительно направления первичного пучка.

Задание 15. Прочитайте текст задания и дайте ответ в виде словесного утверждения.

Используя выражение для структурного фактора однокомпонентного кристалла вывести закон погасания для ОЦК решетки.

Компетенция ПК-1 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-1 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

ПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

Задание 1. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Для проведения калибровки ПЭМ используется тест-объект в виде вещества с известным набором межплоскостных расстояний. Так проводится калибровка:

1. увеличения
2. магнитного разворота изображения
3. дифракционной константы
4. освещенности

Задание 2. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Для проведения калибровки ПЭМ используется тест-объект в виде кристалла с известной кристаллографической ориентацией характерной детали. Так проводится калибровка:

1. увеличения
2. магнитного разворота изображения
3. дифракционной константы
4. освещенности

Задание 3. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

В формировании дифракционной картины электронов принимают участие плоскости одной кристаллографической зоны, ось которой практически совпадает с направлением первичного пучка. Это следствие:

1. малых углов рассеяния электронов
2. высокого разрешения электронного микроскопа
3. небольшой расходимости исходного пучка
4. неизбежного изгиба тонкой фольги

Задание 4. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

В модели геометрической оптики принципиальных ограничений на значение увеличения для оптических приборов нет. Что ограничивает увеличение (и разрешение) в модели волновой оптики?

1. ограниченная оптическая сила линз
2. явление поляризации
3. явление полного внутреннего отражения
4. явление дифракции на оправках линз и краях диафрагм

Задание 5. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Проанализируйте выражение для длины волны электронов в ПЭМ:

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2m_0eU(1 + eU/2m_0c^2)}}$$

λ – длина волны электронов, U – ускоряющее напряжение, c – скорость света в вакууме, m_0 – масса покоя электрона, e – элементарный заряд. Найдите вариант правильного утверждения.

1. электроны в микроскопе не являются релятивистскими объектами
2. электроны ускоряются магнитным полем
3. при ускоряющих напряжениях порядка сотен кВ длина волны порядка $10^{-2}\text{\AA}$
4. при ускоряющих напряжениях порядка сотен кВ длина волны порядка $1\text{\AA}$

Задание 6. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Отражение от некоторого семейства плоскостей может присутствовать на электронограмме даже при неточном выполнении условия Брэгга. Это следствие:

1. аберраций электронной оптики
2. форм-фактора тонкой фольги
3. ограничений кинематического приближения
4. наличия в образце двойников

Задание 7. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

К особенностям электронной дифракции, отличающим ее от дифракции рентгеновских лучей, относятся:

1. наличие Лауэ-зон
2. экстра-рефлексы вследствие двойного отражения
3. слабая зависимость интенсивности отражения от зарядового числа вещества-мишени
4. все названное выше и многое другое

Задание 8. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Суть явления _____ в ПЭМ – существование стоячих волн интенсивности в направлениях первичного и сильного дифрагированного пучка.

Задание 9. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Одна из причин появления тонкой структуры отражений на электронограмме – нарушение параллельности пучка. Это с успехом используется в методиках работы со _____ электронным пучком.

Задание 10. В приведенной ниже фразе вставьте два пропущенных слова.

Два основных приближения, которые используются для моделирования контраста на структурных несовершенствах – _____ и _____.

Задание 11. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Принцип образования контраста на дислокации подобен принципу формирования _____ экстинкционного контура.

Задание 12. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные слова.

При прохождении через структурное несовершенство электронная волна изменяется на _____ множитель $2\pi\vec{g}\vec{R}$.

Задание 13. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Дифракция Кикучи наблюдается в толстых совершенных монокристаллах. Она является следствием сочетания когерентного (брэгговского) рассеяния и _____ рассеяния электронов. При этом формируется правильная система _____ линий Кикучи – светлых (_____) и темных (дефектных).

Задание 14. Прочитайте текст задания и дайте ответ в виде нескольких (два, три или больше) наборов индексов.

В свете каких рефлексов дефект упаковки в ГЦК кристалле будет невидим, если смещение атомов по его границам соответствует сидячим частичным дислокациям Рида.

Задание 15. Прочитайте текст задания и дайте ответ в виде словесного утверждения.

Используя выражение для структурного фактора однокомпонентного кристалла вывести закон погасания для ГЦК решетки.

Компетенция ПК-2 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-2 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания на зачете

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СПЕКТРОСКОПИЯ КВАНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛАЗЕРНЫХ СРЕД

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.10.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и квантовых технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Как изменяется длина волны максимума люминесценции в зависимости от числа атомов, входящих в состав наночастицы?

1. максимум полосы поглощения смещается в коротковолновую область;
2. максимум полосы поглощения смещается в длинноволновую область;
3. максимум полосы поглощения не смещается;
4. максимум полосы поглощения изменяется по интенсивности.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

По интенсивности какой полосы в спектре графена можно определить число слоев?

1. 1350 см^{-1} ;
2. 1552 см^{-1} ;
3. 1685 см^{-1} ;
4. 2640 см^{-1} .

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какая полоса в спектре графена связана со степень кристаллизации графена?

1. 1350 см^{-1} ;
2. 1552 см^{-1} ;
3. 1685 см^{-1} ;
4. 2640 см^{-1} .

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Мощность излучения лазера 100 Вт, длина волны излучения $1,2 \cdot 10^{-6}$ м. Определите число фотонов, испускаемых лазером в единицу времени.

1. $6 \cdot 10^{20}$.
2. $12 \cdot 10^{20}$;
3. $6 \cdot 10^{23}$;
4. $6 \cdot 10^{22}$.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Каким типом гибридизации связаны атомы углерода в графене?

1. sp^3 ;
2. sp^2 ;

3. sp;
4. np.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Спиновое квантовое число $S=1$ характеризует:

1. ядро азота;
2. протон;
3. ядро фтора;
4. ядро натрия.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Сигнал от магнитного ядра, которое взаимодействует с двумя отличающимися от него ядрами, может оказаться:

1. дублетом;
2. дублетом или триплетом;
3. триплетом или кваттетом;
4. триплетом.

8. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

При регистрации спектра ЯМР на приборе с рабочей частотой 200 МГц разница двух частот поглощения составила 7,2 Гц. При записи спектра того же вещества на приборе с рабочей частотой 400 МГц разница в частотах поглощения может :

1. остаться той же;
2. уменьшиться вдвое;
3. увеличиться в 4 раза;
4. увеличиться в 400 раз.

9. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Измеряемыми величинами в методе ЯМР не могут быть:

1. времена релаксации ядер;
2. относительные частоты сигналов;
3. абсолютные интенсивности сигналов;
4. напряженность магнитного поля внутри образца.

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Вещества, у которых квантовые свойства сохраняются или проявляются как в микроскопических, так и в макроскопических масштабах, называются _____ материалами.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Особый тип материала, который в объеме представляет собой диэлектрик, а на поверхности проводит электрический ток называется _____ изолятор.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Спектр испускания CO₂ лазера представляет собой _____ спектр.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Согласно принципа _____ две тождественные частицы с полужелым спином не могут одновременно находиться в одном состоянии.

14. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Наибольшую заселенность среди _____ уровней CO₂ молекулы имеет уровень 21 верхнего 00⁰1 состояния.

15. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Структура колебательных энергетических уровней молекулы СО характеризуется небольшой величиной _____.

16. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

В одном из методов спектроскопии наблюдают спектр рассеяния, отличающийся от частот первичного падающего света. В этом случае измеряют разность между частотами падающего и рассеянного света. Как называется такой метод исследования?

17. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

В современной трактовке квантовыми материалами называются вещества, которые проявляют квантовые свойства как в микромире, так и в макромире. Приведена условная классификация квантовых материалов в зависимости от размеров. Как называются следующие квантовые материалы: 1) один размер образца лежит в нанодиапазоне, два других в микродиапазоне и выше; 2) два размера лежат в нанодиапазоне и один в микродиапазоне и выше; 3) все три размера лежат в нанодиапазоне.

Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и квантовых технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

На сколько подуровней расщепляется исходный энергетический уровень в магнитном поле в системе с одним неспаренным электроном?

1. на 2;
2. на 4;
3. на 6;
4. на 3.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Оцените температуру газа CO_2 лазера, при которой начинает сказываться влияние термической населенности уровня 0110 (энергия $667,3 \text{ см}^{-1}$).

1. 452 K;
2. 520 K;
3. 417 K;
4. 580 K.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В какую область смещается спектр люминесценции при увеличении внешнего радиуса квантовой точки?

1. в область больших длин волн;
2. в область меньших длин волн;
3. не смещается;
4. правильного ответа нет.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Каково соотношение интенсивностей полос в спектре ЭПР для системы неспаренный электрон-два протона?

1. 1:1:1;
2. 2:1:2;
3. 1:2:1;
4. 1:3:1.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

При возбуждении одного из $2p^6$ электронов атомов инертных газов возникает электронная конфигурация $2p^5np$. Какой терм соответствует основному состоянию?

1. 1S_0 ;
2. 3S_1 ;
3. 1P_1 ;
4. 3D_3 .

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Рубиновый лазер излучает импульс из 1020 фотонов с длиной волны 693 нм. Длительность импульса 0,5 мс. Вычислите среднюю мощность излучения лазера.

1. 57,3 кВт;
2. 7,3 кВт;
3. 67,3 кВт;
4. 72 кВт.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Число возможных состояний со спиновым квантовым числом 3 составляет:

1. 3;
2. 5;
3. 7;
4. 9.

8. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В спектре ЯМР по шкале τ химический сдвиг сигнала составил 8,34 м.д. . По шкале δ химический сдвиг этого сигнала составит

1. -8,34 м.д.;
2. -1,66 м.д.;
3. 1,66 м.д.;
4. нельзя дать ответ.

9. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В спектроскопии электронного парамагнитного резонанса используются волны, длины которых могут быть названы:

1. «микрометровыми»;
2. «миллиметровыми»;
3. «сантиметровыми»;
4. «метровыми».

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Метод изучения электронного строения вещества, основанный на явлении фотоэффекта и вторичной электронной эмиссии называется _____ спектроскопией.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Поскольку эксимерные молекулы существуют чрезвычайно короткое время накапливать их можно лишь как продукт чрезвычайно скоротечных _____ реакций.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Газовые лазеры называются _____, если для создания инверсной населенности используется самостоятельный электрический разряд в активной среде.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ населённости в физике- состояние вещества, при котором более высокие уровни энергии составляющих его частиц (атомов, молекул и т. п.) больше «населены» частицами, чем нижние

14. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Нижним рабочим «уровнем» аргонового лазера является совокупность уровней с электронной конфигурацией $3p^4 4s$. Группа уровней для конфигурации $3p^4 4p$ соответствует _____ «уровню».

15. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Состояние инверсной населённости характеризуется тем, что: населённость верхнего энергетического уровня _____ населённости нижнего энергетического уровня.

16. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Лазер на молекуле СО занимает важное место в ряду газовых лазеров непрерывного действия. Этот лазер обладает высокой мощностью, аномально высоким КПД. На какого типа молекулярных переходах работает СО лазер?

17. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Наряду с традиционными люминофорами с размерами зерен 10-25 мкм в настоящее время разработаны новые материалы с типичным размером частиц 2-10 нм. Эти новые материалы растворимы в органических красителях, спирте, воде, а стандартные люминофоры нет. Для этих веществ не используются редкие металлы. Как называются эти новые материалы?

Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и квантовых технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

CO₂ лазер работает на колебательно-вращательных переходах. Запишите правила отбора для параллельных полос колебательно-вращательного спектра линейной молекулы.

1. $\Delta \ell = 0; \Delta J = 0, \pm 1$ (если $\ell \neq 0$);
2. $\Delta \nu = 0; \Delta J = 0, \pm 1$ (если $\ell \neq 0$);
3. $\Delta \ell = \pm 1; \Delta J = 0, \pm 1$ (если $\ell \neq 0$);
3. $\Delta \ell = \pm 1; \Delta J = \pm 1$ (если $\ell \neq 0$).

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Между какими уровнями молекулы CO₂ имеет место Ферми-резонанс?

1. $2\nu_2(02^2 0)$ и $\nu_1(10^0 0)$;
2. $2\nu_2(02^0 0)$ и $\nu_1(10^0 0)$;
3. $2\nu_2(02^0 0)$ и $\nu_1(10^1 0)$;
4. $2\nu_2(02^1 0)$ и $\nu_1(10^0 0)$

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Укажите между какими энергетическими уровнями совершаются переходы, соответствующие длине волны 9,6 мкм.

1. $11^1 0$ и $02^0 0$;
2. $10^0 0$ и $02^2 0$;
3. $10^0 0$ и $02^0 0$;
4. $10^0 0$ и $02^1 0$.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какие ветви наблюдаются для лазерного перехода в CO₂ лазере при испускании длины волны 10,6 мкм?

1. P, Q, R – ветви;
2. P и R ветви;
3. Q и P –ветви;
4. Q, R- ветви.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Зная, что расстояние между вращательными линиями CO₂ лазера равно 1 см^{-1} , вычислите вращательное квантовое число наиболее заселенного уровня 00^0_1 при температуре 450 К.

1. $J=17$;
2. $J=0$;
3. $J=10$;
4. $J=1$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

В каком состоянии основном или возбужденном для эксимерной молекулы потенциальная кривая не имеет минимума?

1. в первом возбужденном состоянии;
2. в основном состоянии;
3. во всех возбужденных состояниях;
3. ни в каких состояниях.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

«Интенсивность линии» в спектре ЭПР

1. представляет собой «высоту» пика поглощения;
2. представляет собой площадь «под пиком» поглощения;
3. перестает прямо зависеть от мощности микроволнового излучения при слишком высоких мощностях;
4. пропорциональна количеству поглощающих частиц (спинов) «такого рода».

8. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Взаимодействие неспаренного электрона с двумя ядрами азота приведет к появлению в спектре ЭПР ...

1. трех линий равной интенсивности;
2. трех линий с отношением интенсивностей 1:2:1;
3. пяти линий с соотношением интенсивностей 1:4:6:4:1;
4. пяти линий с соотношением интенсивностей 1:2:3:2:1.

9. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Накачка лазера электромагнитным излучением оптического диапазона –это...

1. химическая накачка;
2. электрическая накачка;
3. оптическая накачка;
4. электронная накачка.

10. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Для улучшения _____ уровня 00^0_1 молекулы CO₂ в смесь добавляют азот.. Вследствие незначительной разности между уровнями азота и углекислого газа (18 см^{-1}) имеет место резонансная передача энергии от азота к CO₂.

11. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

С помощью _____ ионизации осуществляется инверсная заселенность верхних уровней $5s^{12}D_{3/2,5/2}$ He-Cd лазера.

12. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

_____ называется молекула, имеющая связанные электронно-возбужденные состояния, но несвязанные или слабо связанные основные состояния.

13. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Экимерные молекулы существуют чрезвычайно короткое время. С помощью «_____» реакции происходит накапливание молекул в возбужденном состоянии?

14. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово.

Метод изучения электронного строения вещества, основанный на явлении фотоэффекта и вторичной электронной эмиссии называется _____ спектроскопией

15. Прочитайте текст и впишите пропущенное слово..

Обычно спектр ЭПР представляют в виде _____ производной кривой поглощения от напряженности магнитного поля.

16. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

На основании каких данных их фотоэлектронных спектров можно сделать вывод является ли поверхность образца окисленной?

17. Прочитайте текст и дайте развернутый ответ.

Почему возможно использовать в качестве активной среды лазеров нестабильные молекулы Xe_2 , ArF , KrCl ?

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2 и ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.04</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1, 2 курсы, 1, 2, 3 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет, зачет, зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики

Задание 1. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Для прецизионного определения параметров кристаллической решетки рентгеновскими методами вводится понятие «прецизионная область брэгговских углов». Это

1. область малых углов
2. область больших углов
3. область удвоенных углов
4. область углов поворота перпендикулярно плоскости гониометра

Задание 2. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Назовите метод рентгеноструктурного анализа, в котором принципиально используется фокусировка пучка.

1. метод Лауэ
2. метод Дебая-Шеррера
3. метод дифрактометрии
4. метод вращения

Задание 3. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Применительно к рентгенограммам вращения удобно использовать сетку, состоящую из линий равных межплоскостных расстояний на плоской развертке пленки, экспонированной в цилиндрической камере, это:

1. сетка Вульфа
2. сетка Болдырева
3. сетка Лауэ
4. сетка Берналла

Задание 4. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Назовите сингонию, к которой не могут принадлежать поли типы плотноупакованных кристаллов

1. тетрагональная
2. кубическая
3. ромбоэдрическая (тригональная)
4. гексагональная

Задание 5. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Назовите самый распространенный метод получения металлических тонких фольг для просвечивающей электронной микроскопии

1. ионное травление
2. электрополировка
3. химическая полировка
4. метод реплик

Задание 6. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Точка Кюри для чистого железа

1. 350°C
2. 550°C
3. 770°C
4. 1450°C

Задание 7. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Расшифровать структуру политипов можно, анализируя отражения только одного узлового ряда в обратном пространстве кристалла. Это ряд отражений:

1. $h02$
2. $10l$
3. $00l$
4. $hk0$

Задание 8. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Используя метод аппроксимации можно просто вычесть из полуширины экспериментального профиля линии полуширину инструментально уширенной линии, если профиль аппроксимируется функцией

1. Гаусса
2. Фойгта
3. Лоренца
4. Лоренца в квадрате

Задание 9. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Согласно теореме о свертке, свертка функций в пространстве атомно-кристаллической решетки сводится к более простой операции над Фурье-образами этих функций в обратном пространстве. Эта операция:

1. сложение
2. логарифмирование
3. предельный переход
4. умножение

Задание 10. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Для создания требуемого типа проводимости собственный полупроводник легируют примесью другой валентности. Примеси, обеспечивающие получение полупроводников n-типа имеют валентность

1. на два больше, чем у исходного полупроводникового материала
2. на один меньше, чем у исходного полупроводникового материала
3. на один больше, чем у исходного полупроводникового материала
4. на два меньше, чем у исходного полупроводникового материала

Задание 11. Прочтите текст и выберите правильный ответ.

Как известно, наиболее очевидным свойством p-n перехода является его способность работать в электронных схемах в качестве выпрямителя тока. Прямым включением p-n перехода называется включение,

1. способствующее уходу подвижных носителей от р-п перехода
2. при котором уменьшается высота потенциального барьера и переход представляет собой малое сопротивление протекающему току
3. увеличивающее скачок потенциала на р-п переходе
4. при котором плюс внешнего источника подключается к n-области, минус – к р-области

Задание 12. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

В результате взаимодействия точечные дефекты, т.е. атомы примеси распределяются в решетке неравномерно, группируясь, как правило, вблизи дислокации и образуя примесные атмосферы «_____ Коттрелла».

Задание 13. В приведенной ниже фразе вставьте два пропущенных слова.

Атомы, которыми заканчивается лишняя _____, образующая краевую дислокацию, имеют по одной ненасыщенной валентной связи. Поэтому краевая дислокация имеет характер акцептора, следовательно, дислокации должны обеспечивать дополнительную _____, увеличивать обратные токи, влиять на время жизни, пробой.

Задание 14. В приведенной ниже фразе вставьте два пропущенных слова.

Для сохранения _____ по Брэггу-Брентано счетчик должен сканировать углы отражения _____ раза быстрее, чем образец.

Задание 15. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные слова.

Замкнутая сама на себя дислокация представляет собой кольцо, в двух точках которого она чисто краевая, в двух – чисто винтовая, во всех остальных точках - _____.

Задание 16. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные слова.

В плотноупакованной плоскости ГЦК кристалла полная дислокация может расщепиться на две частичные, образуя плоский дефект кристаллического строения, это _____.

Задание 17. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные имена собственные.

Стандартный тетраэдр Томпсона иллюстрирует в ГЦК кристалле взаимное расположение полных дислокаций, скользящих частичных дислокаций _____ и сидячих частичных дислокаций _____.

Задание 18. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенные слова.

Для полупроводниковых и диэлектрических материалов, в отличие от металлов, предпочтительными методами получения тонких фольг для просвечивающей электронной микроскопии являются _____ полировка и _____ бомбардировка.

Задание 19. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

С ростом температуры удельное электрическое сопротивление собственных полупроводников _____.

Задание 20. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Полупроводник – это вещество, удельная проводимость которого меньше, чем у _____, и больше, чем у _____.

Задание 21. В приведенной ниже фразе вставьте пропущенное слово.

Концентрация подвижных носителей в примесных полупроводниках значительно _____, чем их концентрация в собственных полупроводниках.

Задание 22. Прочитайте текст задания и ответьте на вопросы.

Краевая дислокация представляет собой границу зоны сдвига в кристалле. Ее скольжение объясняет атомный механизм развития пластической деформации. Может ли вектор Бюргерса краевой дислокации менять свое значение вдоль ее длины? Как ориентирован вектор Бюргерса краевой дислокации относительно ее линии?

Задание 23. Прочитайте текст задания и ответьте на вопросы.

Винтовая дислокация возникает в плоскости кристалла, параллельной вектору сдвига, и дислокацию можно представить, как результат смещения части кристалла относительно другой на постоянную решетки. Вблизи оси винтовой дислокации ряды атомов изгибаются и подравниваются к нижнему ряду атомов, то есть располагаются по спирали (или винтообразно). Может ли вектор Бюргерса винтовой дислокации менять свое значение вдоль ее длины? Как ориентирован вектор Бюргерса винтовой дислокации относительно ее линии?

Задание 24. Прочитайте текст задания и дайте ответ.

Известно, что кристалл кремния в качестве легирующей примеси содержит 10^{-4} атомных процента мышьяка As. Затем он равномерно легируется $3 \cdot 10^{16}$ ат/см³ фосфора Р и после этого равномерно легируется 10^{18} ат/см³ бора В. Вслед за этим термический отжиг полностью активирует все примеси. Какой тип проводимости будет иметь образец кремния после этих операций?

Задание 25. Прочитайте текст задания и дайте ответ в виде словесного утверждения.

Используя выражение для структурного фактора однокомпонентного кристалла вывести закон погасания для ОЦК решетки.

Компетенция ОПК-2 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ОПК-2 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания на зачете

«**зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«**не зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ПЕДАГОГИКИ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.05</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-4. Способен к педагогической деятельности по проектированию и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в области физики

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Смешанное обучение - это...

- 1) когда в рабочей группе находятся обучаемые с разной степенью подготовленности;
- 2) обучение с использованием различных форматов;
- 3) когда нет разделения на предметы, теория дается общим массивом;
- 4) когда преподавание ведется на нескольких языках.

2. Установите соответствие. Каждый элемент из колонки Б может быть использован один раз

Поставить в соответствие систему организации образовательной работы и типичные примеры занятий в рамках этой системы

А		Б	
Система организации образовательной работы		Типичные примеры занятий в рамках этой системы	
А	Традиционная организация обучения	1	сами обучающиеся активно включены в учебу, приносят в планирование учебной работы свои личные интересы, мотивы и жизненные цели
Б	Дифференцированная организация обучения	2	учитель приспосабливает свою работу, материалы к нуждам отдельного учащегося (тренажер, другой учебник, дополнительное время и проч.) в ходе домашнего обучения
В	Индивидуализированная организация обучения	3	разделение класса или всего потока на группы с углубленным и базовым изучением предмета
Г	Персонализированная организация обучения	4	лекция, семинарское занятие или традиционный урок

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Каков результат учебной деятельности, доведенный до автоматизма путем многократных упражнений?

- 1) знания;
- 2) умения;
- 3) навыки;
- 4) способность.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Создатель механического устройства "Линейная обучающая программа"

- 1) Б. Скиннер;
- 2) В. Беспалько;
- 3) Я. Коменский;
- 4) И. Песталоцци;
- 5) В. Шаталов.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Современные информационные технологии значительно расширяют школьную методику обучения решению физических задач средствами математического моделирования и вычислительной математики. Численные методы при решении физических задач предполагают...

- 1) использование только непрерывного аргумента всех физических величин, рассматриваемых в задаче;
- 2) использование только дискретного аргумента всех физических величин, рассматриваемых в задаче;
- 3) использование как непрерывного, так и дискретного аргумента различных физических величин, рассматриваемых в задаче;
- 4) выбор непрерывного или дискретного аргумента зависит от необходимой точности результата.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Основные функции тестирования:

- 1) информирующая, контролирующая, развлекательная;
- 2) определяющая, программная, развивающая;
- 3) защитная, направляющая, функциональная;
- 4) диагностическая, обучающая, воспитательная.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Что такое гипертекст?

- 1) текст, созданный на компьютере;
- 2) текст, в котором используется шрифт большого размера;
- 3) структурированный текст, который содержит ссылки на другие ресурсы;
- 4) текст большого объема.

8. Впишите пропущенное слово

_____ - это занятие онлайн, проводимое преподавателем и организованное в Интернете посредством программного обеспечения, с помощью которого осуществляется передача знаний в интерактивном режиме

9. Впишите пропущенное слово

_____ - это неправильный, но правдоподобный вариант ответа в тестовых заданиях.

10. Впишите пропущенное слово

«_____ обучение» – педагогическая технология, предполагающая сочетание сетевого (онлайн) обучения с очным или автономным обучением.

11. Впишите пропущенное слово

Цифровой реестр, распределенный цифровой «гроссбух». _____ представляет собой один из видов децентрализованной сетевой технологии хранения данных, которая основана на записи синхронизированных цифровых транзакций в узлах компьютерной сети, разбросанных по всему миру.

12. Закончите предложение

Цифровая видеозапись информации, выводимой на экран компьютера, в образовательных целях, часто сопровождаемая голосовыми комментариями происходящего, называется _____.

13. Закончите предложение

Комплект средств обучения кратко называется _____.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Образовательные результаты обучающегося можно оценивать различными способами. На базе каких центров крупных компаний с помощью специальных компьютеризированных процедур проходит аттестация специалистов для работы с инструментами и оборудованием, выпускаемым этими компаниями?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для закрепления учебного материала по физике предусмотрено выполнение лабораторных работ. Какие средства информационных технологий обучения физике могут использоваться для проведения экспериментов в дистанционном режиме?

Компетенция ПК-4 сформирована, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-4 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФЕМТОСЕКУНДНАЯ ОПТИКА

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.02.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>оптики и спектроскопии</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какой лазер впервые дал субпикосекундные импульсы?

1. Лазер на кристалле рубина с модуляцией добротности;
2. Лазер на неодимовом стекле с синхронизацией продольных мод;
3. Лазер на красителе с самосинхронизацией мод;
4. Лазер на свободных электронах.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Назовите лауреатов Нобелевской премии по физике за 2018 г.

1. А. Эшкин, Д. Стрикленд, Ж. Муру;
2. А. Л'Юилье, Ф. Краус, П. Агостини;
3. Р. Вайсс, Б. Бэриш, К. Торн;
4. Р. Пенроуз, Р. Генцель, А. Гез.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

В каких средах может наблюдаться сверхуширение временного спектра в поле фемтосекундных импульсов?

1. Все линейно поглощающие среды;
2. Все резонансно поглощающие среды;
3. Все прозрачные среды;
4. Все рассеивающие среды.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Пусть в некоторой точке пространства колебания электрического поля описываются функцией $E(t)$. Каким выражением определяется Фурье-образ этой функции в пространстве частот ω ?

1. $\frac{1}{(2\pi)^2} \int_0^{\infty} E(t) \exp(-i\omega t) dt;$

2. $\int_{-\infty}^{\infty} E(t) \exp(i\omega t) d\omega;$

$$3. \int_0^{\infty} |E(t)|^2 \exp(-i\omega t) dt;$$

$$4. \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} E(t) \exp(-i\omega t) dt.$$

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Какой функцией может быть представлен спектр монохроматического импульса?

1. Функция знака;
2. Дельта-функция Дирака;
3. Тета-функция Хевисайда;
4. Дзета-функция Римана.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Пусть амплитуда некоторого импульса с гауссовой огибающей без фазовой модуляции уменьшилась в 5 раз от своего максимального значения за 10 фс. Чему равна длительность импульса?

1. 7,34 фс;
2. 5,57 фс;
3. 10 фс;
4. 5 фс.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Определите ширину амплитудного спектра на полувысоте, если длительность импульса 6 фс.

1. 393 ТГц;
2. 197 ТГц;
3. 84 ТГц;
4. 568 ТГц.

8. Закончите предложение пропущенным словом.

Явление суживания временного спектра, когда ширина спектра становится соизмеримой с его центральной частотой называется генерацией спектрального _____.

9. Впишите пропущенное слово.

Метод медленно меняющихся амплитуд _____ квазимонохроматических импульсов неприменим при описании динамики импульсов со суживаемыми спектрами.

10. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Спектр аттосекундных импульсов лежит в диапазоне _____ и мягкого рентгеновского излучения, требующего для работы принципиально новых оптических элементов.

11. Впишите пропущенное слово.

Под chirped импульсом понимают импульс с _____ модуляцией.

12. Впишите пропущенное слово.

_____ длительность импульса по времени t определяется выражением $\sqrt{\langle t^2 \rangle - \langle t \rangle^2}$.

13. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Аналогом соотношения между длительностью импульса и шириной спектра является _____ координаты-импульса в квантовой механике.

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Существуют импульсы, длительность которых лежит в диапазоне от 1 до 100 фс. Как называются такие импульсы?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Чему равна предельная длительность светового импульса?

ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Скалярное волновое уравнение подверглось преобразованию Фурье. Как называется новое уравнение?

1. Уравнение Шредингера;
2. Уравнение Гельмгольца;
3. Уравнение Эйнштейна;
4. Уравнение Максвелла.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Что понимают под дисперсией в оптике?

1. Мера разброса случайной величины относительно ее математического ожидания;
2. Зависимость фазовой скорости звуковых волн от частоты;
3. Зависимость комплексного показателя преломления от частоты или длины волны света;
4. Мера разброса размеров частиц дисперсной фазы относительно их среднего размера.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Пусть на плоский слой некоторой среды нормально падает свет с длиной волны 600 нм (скорость света равна $3 \cdot 10^8$ м/с). При толщине среды 100 мкм интенсивность света уменьшается на 30%. Определите комплексный показатель преломления n , если фазовая скорость света в этой среде составляет $2 \cdot 10^8$ м/с.

1. $n = 1.50000$;
2. $n = 1.50000 + 0.00017i$;
3. $n = 1.50000 + 0.00300i$;
4. $n = 1.05000 + 0.00017i$.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Как влияет дисперсия среды на распространение светового импульса, если ее диэлектрическая проницаемость вещественна?

1. Дисперсия влияет только на фазу фурье-компоненты импульса, а форма импульса сохраняется;
2. Дисперсия не влияет на фазу фурье-компоненты импульса, форма же импульса приобретает осцилляции;
3. Дисперсия влияет на фазу фурье-компоненты импульса, при этом меняется длительность импульса;
4. Дисперсия не влияет на фазу фурье-компоненты импульса, а амплитуда импульса меняется.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Пусть вблизи частоты ω_0 зависимость волнового числа некоторого лазерного импульса от частоты ω имеет вид $k(\omega) = a + b(\omega - \omega_0) + c(\omega - \omega_0)^2$ (где $a = 3 \cdot 10^{-7} \text{ м}^{-1}$, $b = 5 \cdot 10^{-5} \text{ с/м}$, $c = 2 \cdot 10^{-7} \text{ с}^2/\text{м}$). Рассчитайте значение групповой скорости импульса.

1. $1 \cdot 10^4 \text{ м/с}$;
2. $3 \cdot 10^5 \text{ м/с}$;
3. $5 \cdot 10^4 \text{ м/с}$;
4. $2 \cdot 10^4 \text{ м/с}$.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Каким выражением определяется дисперсионная длина, если дисперсия групповой скорости лазерного импульса длительностью τ_0 равна k_2 ?

1. $\tau_0^2 \cdot k_2$;
2. k_2 / τ_0 ;
3. $\tau_0^2 / |k_2|$;
4. $|k_2| / \tau_0^2$.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Определите длительность лазерного импульса в плоскости, удаленной на 3 дисперсионных длины от источника, если начальная длительность была равна 12 пс.

1. 36 пс;
2. 4 пс;
3. 54,6 пс;
4. 37,9 пс.

8. Впишите пропущенное слово.

_____ двух функций во временной области эквивалентна произведению их фурье-образов в частотной области.

9. Впишите пропущенную фразу из двух слов.

Решение уравнения Гельмгольца имеет вид $\tilde{E}(\omega, z) = \tilde{E}_0(\omega) \exp[-ik(\omega)z]$. Здесь ω - частота, $\tilde{E}$ - фурье-образ напряженности поля, k - волновое число, z - координата, $\tilde{E}_0$ - _____ в начальный момент времени в плоскости $z = 0$.

10. Впишите пропущенное слово.

Спектрально-ограниченный импульс преобразуется в _____ импульс с линейной частотной модуляцией.

11. Впишите пропущенное слово.

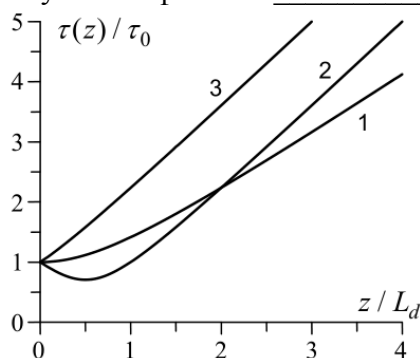
При приближении частоты излучения к спектральной линии поглощения среда обладает _____ дисперсией.

12. Впишите пропущенное слово.

Для ультракоротких импульсов критичным является _____ дисперсии используемых оптических элементов и активных сред.

13. Впишите пропущенное слово.

На приведенном ниже графике изображена зависимость длительности импульса τ от расстояния z (где τ_0 - начальная длительность импульса в плоскости $z=0$, L_d - дисперсионная длина). Случаю отсутствия фазовой _____ соответствует кривая 1.



14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Для среды с квадратичной дисперсией зависимость волнового числа k от частоты ω вблизи ω_0 может быть представлена в виде разложения

$$k(\omega) \approx k(\omega_0) + \frac{\partial k(\omega)}{\partial \omega} \Big|_{\omega_0} (\omega - \omega_0) + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 k(\omega)}{\partial \omega^2} \Big|_{\omega_0} (\omega - \omega_0)^2. \text{ Как называется такое разложение?}$$

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Каков аналог дисперсионной длины в теории дифракции лазерных пучков?

ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Чему равен угол наклона фронта интенсивности дифрагированного лазерного импульса относительно фазовых фронтов, если d - период решетки, m - порядок дифракции, θ_0 - угол дифракции центральной частоты ω_0 ?

1. $\arcsin\left(\frac{2\pi mc}{\omega_0 d \cos \theta_0}\right);$

2. $\operatorname{arctg}\left(\frac{2\pi mc}{\omega_0 d \sin \theta_0}\right);$
3. $-\operatorname{arctg}\left(\frac{2\pi mc}{\omega_0 d \cos \theta_0}\right);$
4. $-\arcsin\left(\frac{m\omega_0 d}{2\pi c \cos \theta_0}\right).$

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Что происходит со спектрально-ограниченным импульсом при удалении от дифракционной решетки?

1. Импульс остается спектрально-ограниченным;
2. Импульс становится чирпированным;
3. Импульс получает фазовую модуляцию;
4. Импульс становится спектрально-неограниченным.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Рассчитайте длительность импульса в первом порядке дифракции при его удалении на 1,2 мм от дифракционной решетки с периодом 0,7 мм. Центральная частота импульса равна 400 ТГц, начальная длительность 60 нс, угол дифракции центральной частоты $\pi/8$.

1. 453 нс;
2. 277 пс;
3. 188 фс;
4. 453 пс.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Пусть $K(\Omega)$ - комплексный коэффициент передачи оптического элемента (где Ω - отклонение частоты компоненты импульса от центральной частоты). Какое условие выполняется для чисто фазовых элементов?

1. $K(\Omega) = 1;$
2. $\operatorname{Re}[K(\Omega)] = 0;$
3. $\arg[K(\Omega)] = \frac{\pi}{2};$
4. $|K(\Omega)| = 1.$

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Каким выражением определяется коэффициент передачи амплитудного гауссова фильтра с шириной полосы пропускания $\Delta\omega_f$ в зависимости от отклонения Ω частоты компоненты импульса от его центральной частоты?

1. $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{\Omega^2}{\omega_f^2}\right);$

2. $\exp\left(-\frac{\Omega^2}{2\omega_f^2}\right)$;
3. $\frac{\Omega}{\omega_f} \exp\left(-\frac{\Omega}{\omega_f}\right)$;
4. $\exp\left[-\frac{\ln^2(\Omega)}{2\ln^2(\omega_f)}\right]$.

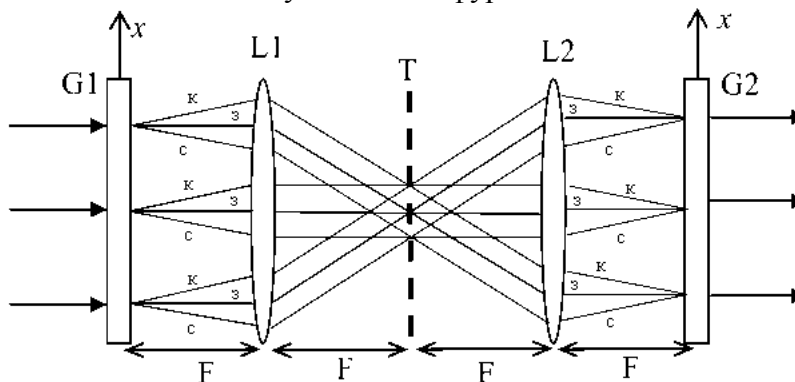
6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

Определите ширину полосы пропускания фильтра, если в результате прохождения через него длительность импульса увеличилась с 58 фс до 110 фс.

1. 10,7 ТГц;
2. 110 ТГц;
3. 58 ТГц;
4. 36,4 ТГц.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа.

На рисунке ниже буквами «к», «з» и «с» обозначены спектральные компоненты импульса, лежащие соответственно в красной, зеленой и синей областях видимого диапазона. На рисунке x – поперечная координата, F – фокусные расстояния элементов L1 и L2. Какой из элементов представленной системы осуществляет фурье-анализ?



1. G1;
2. L1;
3. T;
4. L2;
5. G2.

8. Впишите пропущенное слово.

При прохождении импульса через _____ фильтр его длительность не изменяется.

9. Впишите пропущенное слово.

В результате дифракции в определенную точку пространства различные спектральные компоненты импульса проходят различные пути, что приводит к удлинению импульса и появлению _____ модуляции.

10. Впишите пропущенное слово.

_____ - это устройство, использующееся для компенсации дисперсии и сжатия во времени лазерных импульсов.

11. Впишите пропущенное слово.

Основное отличие решеточного компрессора от призмленного состоит в том, что первый всегда имеет _____ коэффициент дисперсии группового запаздывания.

12. Впишите пропущенное слово.

_____ используется для временного растяжения исходного фемтосекундного импульса за счет создания сильной нормальной дисперсии групповой скорости.

13. Впишите пропущенное слово.

В резонаторах фемтосекундных генераторов используются диэлектрические, а не металлические зеркала, поскольку диэлектрическое покрытие обладает порогом _____ на несколько порядков большим, чем металлическое, что особенно важно в усилителях

14. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Пусть в зависимости от направления x и отклонения Ω частоты спектральной компоненты от центральной частоты импульса ω_0 передаточная функция транспаранта имеет вид $K(\Omega) = \exp(-2\pi i \omega_0 q \Omega x / c)$ (где c - скорость света в вакууме). Какой физический смысл в этом выражении имеет величина q ?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Чем на практике удобно описывать дисперсию оптических элементов?

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания на зачете

«**зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«**не зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИКА НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.09.02</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

При каких размерах полупроводника проявляется размерное квантование?

- 1) При размере меньше одного микрона;
- 2) При размере меньше одного нанометра;
- 3) Когда размер становится больше длины волны де-Бройля электрона;
- 4) Когда размер становится меньше длины волны де-Бройля электрона.

2. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как зависит энергия электрона от ширины квантовой ямы?

- 1) Вообще не зависит;
- 2) Увеличивается линейно с увеличением ширины квантовой ямы;
- 3) Увеличивается обратно пропорционально квадрату ширины квантовой ямы с уменьшением последней;
- 4) Уменьшается линейно с уменьшением ширины квантовой ямы.

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как зависит электронная плотность состояний от энергии в одномерных проводниках?

- 1) Квадратично;
- 2) Обратно пропорционально;
- 3) Линейно;
- 4) Обратно пропорционально корню квадратному от энергии.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

От чего зависит проводимость инверсионного слоя на поверхности полупроводника?

- 1) От напряжения сток-исток;
- 2) От толщины окисла на поверхности;
- 3) От напряжения затвора;
- 4) От всего вышеперечисленного.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Как зависит длина экранирования от плотности электронных состояний в 2D случае?

- 1) Линейно;
- 2) Обратно пропорционально;
- 3) Экспоненциально;
- 4) Квадратично.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Чем определяется плазменная частота?

- 1) Эффективной массой электрона;

- 2) Диэлектрической проницаемостью материала;
- 3) Концентрацией электронов;
- 4) Всеми этими параметрами.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Какой величиной магнитного поля B определяется период осцилляций магнетосопротивления двумерных электронов?

- 1) Параллельной к слою составляющей магнитного поля;
- 2) Перпендикулярной к слою составляющей магнитного поля;
- 3) Полной величиной магнитного поля;
- 4) Половиной полной величины магнитного поля.

8. Впишите пропущенное слово

Фермионы – это частицы с _____ спином.

9. Впишите пропущенное слово

Если увеличить температуру идеального квантового ферми-газа, то его энергия Ферми _____.

10. Впишите пропущенное слово

Распределение Больцмана является предельным случаем распределений Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна, когда _____ число заполнения состояний много меньше единицы.

11. Впишите фразу из двух пропущенных слов

Валентная зона – это самая _____ полностью заполненная энергетическая зона.

12. Впишите пропущенное слово

Фононы – это кванты _____ колебаний кристаллов.

13. Впишите пропущенное слово

Зона проводимости – это самая _____ полностью свободная энергетическая зона.

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Как изменяется энергия излучения из квантовой точки при увеличении ее размеров?

15. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

В каких полупроводниковых структурах наблюдается квантовый эффект Холла?

ПК-3 Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Вещество, состоящее из атомов одного химического элемента, называется:

- 1) Химически чистым;
- 2) Химически простым;
- 3) Химическим соединением.
- 4) Химически сложным

2 Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Вещество, состоящее из однородных атомов или молекул, и содержащее некоторое количество другого вещества, не превышающее заданного значения, называется:

- 1) Химически чистым;

- 2) Химически простым;
- 3) Химическим соединением.
- 4) Химически сложным

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Укажите виды точечных статических дефектов кристаллической структуры:

- 1) дислокации;
- 2) вакансии, междоузлия;
- 3) фононы, экситоны;
- 4) поляроны.

4. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях, называется:

- 1) полиморфизмом;
- 2) поляризацией;
- 3) анизотропией;
- 4) изотропией.

5. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Укажите тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий:

- 1) ионная;
- 2) ковалентная;
- 3) металлическая;
- 4) водородная.

6. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Твердое тело, представляющее собой совокупность неориентированных относительно друг друга зерен-кристаллитов, представляет собой:

- 1) текстуру;
- 2) поликристалл;
- 3) монокристалл;
- 4) композицию.

7. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Для аморфных материалов характерно:

- 1) наличие фиксированной точки плавления;
- 2) наличие температурного интервала плавления;
- 3) отсутствие способности к расплавлению.
- 4) плавятся как кристаллические тела

8. Впишите пропущенное слово

Концентрация подвижных носителей в примесных полупроводниках значительно _____ по сравнению с их концентрацией в собственных полупроводниках.

9. Впишите пропущенное слово

С ростом температуры удельное электрическое сопротивление собственных полупроводников _____.

10. Впишите пропущенное слово

Анизотропия свойств характерна для _____ состояния вещества.

11. Впишите пропущенное слово

При прямом включении р-п перехода высота потенциального барьера _____ и переход представляет собой малое сопротивление протекающему току.

12. Впишите пропущенное слово

Полупроводник, не содержащий донорных и акцепторных примесей называется _____ полупроводником.

13. Впишите пропущенное слово

Электронно-дырочный переход представляет собой большое сопротивление протекающему току при _____ включении.

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Какова должна быть валентность примеси по сравнению с валентностью исходного полупроводника для получения проводимости n-типа?

15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Каковы основные характеристики структуры материала?

Компетенция ПК-2, ПК -3 сформирована, если обучающийся набрал 70%и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-2, ПК-3 не сформирована, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценивания в случае зачета

«**зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал 70 % и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«**не зачтено**» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.04.01</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>физики твердого тела</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП).

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция ПК-2. Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физики квантовых систем и перспективных технологий

1. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

для аналитического выражения температурной зависимости дефектообразования по модели Шоттки для атомарного полупроводника

1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H/kT)$.
2. $X = (v/v_1)^{1/2P} \cdot [v/v_2]^{1/2q} \cdot \exp(-\Delta H/2kT)$
3. $n = N \cdot \alpha^{1/2} \cdot (v/v_1)^{1/2} \cdot (v/v_2)^{p/2} \cdot [v/v_3]^{q/2} \cdot \exp(-\Delta H/2kT)$
4. $G = N \cdot H_0 + n \cdot \Delta H + N \cdot 3kT \cdot \ln(hv/kT) - T \cdot S$.

2. Прочитайте текст и выберите одно правильное выражение

двукратной ионизации вакансий различной природы в подрешетке А бинарного кристалла.

1. $V_A^{-q} = V_A^{-2q} + h$; $K_V^{-2q} = X_V^{-2q} \cdot p / X_V^{-q}$
2. $V_B^{+q} = V_B^{+2q} + e$; $K_V^{+2q} = X_V^{+2q} \cdot n / X_V^{+q}$
3. $A_i^{+q} = A_i^{+2q} + e$; $K_A^{+2q} = X_A^{+2q} \cdot n / X_A^{+q}$
4. $B_i^{-q} = B_i^{-2q} + h$; $K_B^{-2q} = X_B^{-2q} \cdot p / X_B^{-q}$

3. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

для аналитического выражения дефектообразования по модели Френкеля для атомарного полупроводника

1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H/kT)$.
2. $n = N \cdot \alpha^{1/2} \cdot (v/v_1)^{1/2} \cdot (v/v_2)^{p/2} \cdot [v/v_3]^{q/2} \cdot \exp(-\Delta H/2kT)$
3. $X = (v/v_1)^{p/2} \cdot [v/v_2]^{q/2} \cdot \exp(-\Delta H/2kT)$
4. $G = N \cdot H_0 + n \cdot \Delta H + N \cdot 3kT \cdot \ln(hv/kT) - T \cdot S$.

4. Прочитайте текст и выберите правильное выражение

связывающее зависимость от температуры прецизионных линейных размеров образца, параметр элементарной решетки кристалла и относительную концентрацию дефектов для объемоцентрированной решетки с точечными дефектами по модели Шоттки,.

1. $n/N = 3 [\Delta l/l - \Delta a/a]$
2. $\ln n/N = - \Delta G^0_T/kT$
3. $n \cdot N = K_{ш}$
4. $\Delta G^0_T = -kT \cdot \ln[3\Delta l/l - 3\Delta a/a]$

5. Прочитайте текст и выберите правильный ответ

Сколько измерений следует провести для повышения точности результатов прямого определения энтропийного и энтальпийного термодинамического фактора, используя изотерму Вант-Гоффа $\Delta G = \Delta H - T\Delta S = -kT \cdot \ln [3\Delta l/l - 3 \Delta a/a]$ и данных прецизионных измерений линейных размеров и справочных данных для параметра элементарной ячейки полупроводникового образца.

1. Достаточно одного измерения $\Delta G_1 = f(T_1)$
2. Достаточно двух измерений $\Delta G_{1, 2} = f(T_{1,2})$
3. Достаточно трех измерений $\Delta G_{1, 2, 3} = f(T_{1,2,3})$
4. Достаточно пяти измерений $\Delta G_{1, 2, 3, 4, 5} = f(T_{1,2,3,4, 5})$

6. Прочитайте текст и выберите одно правильное выражение

двукратной ионизации вакансий различной природы в подрешетке В бинарного кристалла.

1. $V^{-q}_A = V^{-2q}_A + h$; $K_{V^{-2q}_A} = X_{V^{-2q}_A} \cdot p / X_{V^{-q}_A}$
2. $V^{+q}_B = V^{+2q}_B + e$; $K_{V^{+2q}_B} = X_{V^{+2q}_B} \cdot n / X_{V^{+q}_B}$
3. $A^{+q}_i = A^{+2q}_i + e$; $K_{A^{+2q}_i} = X_{A^{+2q}_i} \cdot n / X_{A^{+q}_i}$
4. $B^{-q}_i = B^{-2q}_i + h$; $K_{B^{-2q}_i} = X_{B^{-2q}_i} \cdot p / X_{B^{-q}_i}$

7. Прочитайте текст и выберите одно правильное выражение

двукратной ионизации междоузельного атома в подрешетке А бинарного кристалла.

1. $V^{-q}_A = V^{-2q}_A + h$; $K_{V^{-2q}_A} = X_{V^{-2q}_A} \cdot p / X_{V^{-q}_A}$
2. $V^{+q}_B = V^{+2q}_B + e$; $K_{V^{+2q}_B} = X_{V^{+2q}_B} \cdot n / X_{V^{+q}_B}$
3. $A^{+q}_i = A^{+2q}_i + e$; $K_{A^{+2q}_i} = X_{A^{+2q}_i} \cdot n / X_{A^{+q}_i}$
4. $B^{-q}_i = B^{-2q}_i + h$; $K_{B^{-2q}_i} = X_{B^{-2q}_i} \cdot p / X_{B^{-q}_i}$

8. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова

Расписать вывод выражения теплового разупорядочения от температуры из квазихимического подхода по модели _____ для атомарного полупроводника вида $X_{ш} = f(T)$.

Квазихимическое уравнение беспорядка по модели _____ $A_A + V_S = A_S + V_A$

9. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

Расписать вывод выражения теплового разупорядочения от температуры из квазихимического подхода по модели _____ для атомарного полупроводника вида $X_{ф} = f(T)$. $A_A + V_i = A_i + V_A$

10. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

в выражение квазихимического описания процесса собственного дефектообразования в гомогенной области бинарного кристалла по модели _____.

$$AB_{кр} + 0_d = V_A + V_B$$

$$K_{III} = X_{VA} \cdot X_{VB}$$

11. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

в выражение для собственного дефектообразования к гомогенной области бинарного кристалла по модели _____.

$$AB_{кр} + 0_d = V_A + A_i$$

$$K_{\Phi} = X_{VA} \cdot X_{Ai}$$

12. Прочитайте текст и вставьте пропущенные слова

в квазихимические выражения описывающие процессы различной природы разупорядочения структур в бинарном кристалле.

Равновесное распределение обратимых процессов «_____ - _____»

$$AB_{кр} = AB_{пар}$$

$$K_{AB} = P_{AB}$$

$$AB_{кр} = A_{газ} + B_{газ}$$

$$K_p = P_A \cdot P_B$$

$$AB_{кр} + A_{газ} = AB^0 + V_B$$

$$K_{VB} = X_{VB} / P_A$$

$$AB_{кр} + B_{газ} = AB^0 + V_A$$

$$K_{VA} = X_{VA} / P$$

13. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово

в квазихимические выражения описывающие процессы различной природы термической _____ дефектов равновесного распределения обратимых процессов «твердое тело-пар».

$$V_A = V_A^- + h$$

$$K_{V^-A} = X_{V^-A} \cdot p / X_{VA}$$

$$V_B = V_B^+ + e$$

$$K_{V^+B} = X_{V^+B} \cdot e / X_{VB}$$

$$A_i = A_i^+ + e$$

$$K_{V^-A} = X_{A^+i} \cdot e / X_{Ai}$$

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

В записи выражения электронейтральности для беспорядка по модели Шоттки с учетом однократной ионизации дефектов бинарного кристалла, руководствуясь принципом электронейтральности допишите правую часть выражения.

$$X_{V^-A} + n = X_{V^+B} + \underline{\hspace{1cm}}$$

15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

В записи выражения электронейтральности для беспорядка по модели Френкеля с учетом ионизации дефектов бинарного кристалла, руководствуясь принципом электронейтральности допишите левую часть выражения.

$$X_{V^-A} + \underline{\hspace{1cm}} = X_{A^+i} + p$$

Компетенция ПК-3. Способен обрабатывать и анализировать результаты научных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий.

1. Прочитайте текст и вставьте пропущенное соотношение

для квазихимических уравнений, описывающих зависимость концентрации дефектов различной природы в бинарном полупроводнике (AB) от давления паров компонентов в газовой фазе для случая _____ >> _____

$$X_{V^+B} = n = [K_{V^+B} \cdot K_{VB}]^{1/2} \cdot P^{1/2}_A$$

$$X_{V^-A} = [K_{\text{ш}} / (K_{V^+B} \cdot K_{VB})^{1/2}] \cdot P^{-1/2}_A$$

$$p = [K_i / (K_{V^+B} \cdot K_{VB})^{1/2}] \cdot P^{-1/2}_A$$

2. Прочитайте текст и вставьте пропущенное соотношение

для квазихимических уравнений, описывающих зависимость концентрации дефектов различной природы в бинарном полупроводнике (AB) от давления паров компонентов в газовой фазе для случая _____ >> _____ (работает модель Шоттки).

$$X_{V^-A} = p = [(K_{V^-A} \cdot K_{VA} \cdot K_p)^{1/2}] \cdot P^{-1/2}_A$$

$$X_{V^+A} = [K_{\text{ш}} / (K_{V^-A} \cdot K_{VA} \cdot K_p)^{1/2}] \cdot P^{-1/2}_A$$

$$n = [K_i / (K_{V^-A} \cdot K_{VA} \cdot K_p)^{1/2}] \cdot P^{1/2}_A$$

3. Прочитайте текст и вставьте пропущенное соотношение

для квазихимических уравнений, описывающих зависимость концентрации дефектов различной природы в бинарном полупроводнике (AB) от давления паров компонентов в газовой фазе для случая _____ (при $K_{\text{ш}} > K_i$)

$$X_{V^-A} = X_{V^+B} = K_{\text{ш}}^{1/2}$$

$$n = [(K_{V^+B} \cdot K_{VB}) / K_{\text{ш}}^{1/2}] \cdot P_A$$

$$p = [(K_i \cdot K_{\text{ш}}^{1/2}) / (K_{V^+B} \cdot K_{VB})] \cdot P_A^{-1/2}$$

4. Прочитайте текст и вставьте пропущенное соотношение

для квазихимических уравнений, описывающих зависимость концентрации дефектов различной природы в бинарном полупроводнике (AB) от давления паров компонентов в газовой фазе для случая _____ (при $K_i > K_{\text{ш}}$)

$$n = p = K_i^{1/2}$$

$$X_{V^+B} = [K_{V^+B} \cdot K_{VB} / K_i^{1/2}] \cdot P_A$$

$$X_{V^-A} = [(K_i^{1/2} \cdot K_{\text{ш}}) / (K_{V^+B} \cdot K_{VB})] \cdot P_A^{-1/2}$$

5. Прочитайте текст и вставьте пропущенное слово : номера квазихимических выражений _____ атомов легирующей примеси в позиции замещения атома матрицы полупроводникового материала.

$$1. D_{\text{газ}} = D_{\text{пм}}; \quad K_D = X_{D\text{пм}} / P_D;$$

$$2. D_{\text{пм}} = D_{\text{пм}}^+ + e; \quad K_{D\text{пм}} = (X_{D\text{пм}^+} \cdot n) / X_{D\text{пм}};$$

$$3. A_{\text{газ}} = A_{\text{пм}}; \quad K_A = X_{A\text{пм}} / P_A;$$

$$4. A_{\text{пм}} = A_{\text{пм}}^- + h; \quad K_{A\text{пм}^-} = (X_{A\text{пм}^-} \cdot p) / X_{A\text{пм}}$$

6. Прочитайте текст и вставьте названия трех стадий механизма твердофазного диффузионного процесса формирования полупроводниковых и диэлектрических структур за счет матричного (A) и газообразного (B) исходного вещества по реакции: $aA_{\text{ТВ}} + 1/2bB_{2\text{газ}} = A_aB_{b\text{ТВ}}$

1. _____ (инкубационный период, модифицируется поверхность),

2. _____ (продукты реакции начинают экранировать матричную фазу, проявляется влияние температурного фактора и механизма массопереноса)

3. _____ (истощение по одному из компонентов)

7. Прочитать текст и выбрать правильное общее выражение

электронейтральности однократно и двукратно ионизованных дефектов по модели Френкеля в бинарном кристалле.

1. $X_{V^{-q}A} + 2X_{V^{-2q}A} + n = X_{A^{+i}} + 2X_{A^{+2q}i} + p$
2. $X_{V^{-}A} + 2X_{A^{-2q}} + n = X_{V^{+q}B} + X_{V^{+2q}B}$
3. $B_{\text{газ}} = V^{-2q}A + 2h$; $K_{V^{-2q}} = X_{V^{-2q}A} \cdot p^2 / P_B$
4. $2 X_{V^{-2q}A} = p$

8. Прочитать текст и выбрать номер квазихимического выражения ионизации дефекта в полупроводниковом материале формирующимся по ростовому механизму при низком давлении паров легирующей примеси донорной или акцепторной природы.

1. $D_{\text{газ}} = D_{\text{пм}}$; $K_D = X_{D_{\text{пм}}} / P_D$;
2. $D_{\text{пм}} = D_{\text{пм}}^{+} + e$; $K_{D_{\text{пм}}} = (X_{D_{\text{пм}}^{+}} \cdot n) / X_{D_{\text{пм}}}$;
3. $V_{\text{пм}} = V_{\text{пм}}^{+} + e$; $K_{V_{\text{пм}}} = (X_{V_{\text{пм}}^{+}} \cdot n) / X_{V_{\text{пм}}}$;
4. $A_{\text{газ}} = A_{\text{пм}}$; $K_A = X_{A_{\text{пм}}} / P_A$;
5. $A_{\text{пм}} = A_{\text{пм}}^{-} + h$; $K_{A_{\text{пм}}} = (X_{A_{\text{пм}}^{-}} \cdot p) / X_{A_{\text{пм}}}$

9. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

. Привести аналитическое выражение дефектообразования по модели Шоттки для атомарного полупроводника вида $X_{\text{ш}} = f(T)$ и алгоритм вывода уравнения концентрации дефектов от температуры из статистического подхода.

1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/kT)$
2. $X = (v/v_1)^{1/2P} \cdot [v/v_2]^{1/2q} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/2kT)$
3. $n = N \cdot a^{1/2} \cdot A^{1/2} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ф}}/2kT)$
4. $n/N = 3 [\Delta l/l - \Delta a/a]$.

10. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Привести аналитическое выражение дефектообразования по модели Шоттки для бинарного полупроводника вида $X_{\text{ш}} = f(T)$ и алгоритм вывода уравнения концентрации дефектов от температуры из статистического подхода.

1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/kT)$
2. $X = (v/v_1)^{1/2P} \cdot [v/v_2]^{1/2q} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/2kT)$
3. $n = N \cdot a^{1/2} \cdot A^{1/2} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ф}}/2kT)$
4. $n/N = 3 [\Delta l/l - \Delta a/a]$.

11. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Привести аналитическое выражение дефектообразования по модели Френкеля для атомарного полупроводника вида $X_{\text{ф}} = f(T)$ и алгоритм вывода уравнения зависимости концентрации дефектов от температуры из статистического подхода.

1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/kT)$
2. $X = (v/v_1)^{1/2P} \cdot [v/v_2]^{1/2q} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ш}}/2kT)$
3. $n = N \cdot a^{1/2} \cdot A^{1/2} \cdot \exp(-\Delta H_{\text{ф}}/2kT)$
4. $n/N = 3 [\Delta l/l - \Delta a/a]$.

12. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Вывести выражение для объемноцентрированной решетки и дефектов по модели Шоттки, связывающие:

- зависимость от температуры прецизионных линейных размеров образца; - ----
 - параметры решетки кристалла;
 - концентрации дефектов тепловой природы.
1. $X = (v/v_1)^P \cdot \exp(-\Delta H_{III}/kT)$
 2. $X = (v/v_1)^{1/2P} \cdot [v/v_2]^{1/2q} \cdot \exp(-\Delta H_{III}/2kT)$
 3. $n = N \cdot a^{1/2} \cdot A^{1/2} \cdot \exp(-\Delta H_{\Phi}/2kT)$
 4. $n/N = 3 [\Delta l/l - \Delta a/a]$.

13. Прочитайте текст и выберите один правильный ответ

Определить выражения для собственного дефектообразования к гомогенной области бинарного кристалла по модели Шоттки.

1. $AB_{кр} + 0_d = V_A + V_B$; $K_{III} = X_{VA} \cdot X_{VB}$
2. $AB_{кр} + 0_d = V_A + A_i$; $K_{\Phi} = X_{VA} \cdot X_{Ai}$
3. $AB_{кр} = AB_{пар}$ $K_{AB} = P_{AB}$
 $AB_{кр} = A_{газ} + B_{газ}$ $K_p = P_A \cdot P_B$
 $AB_{кр} + A_{газ} = AB^o + V_B$ $K_{VB} = X_{VB} / P_A$
 $AB_{кр} + B_{газ} = AB^o + V_A$ $K_{VA} = X_{VA} / P$
4. $AB_{кр} + 0_q = AB_{кр}^o + e + p$; $K_i = n \cdot p$

14. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Привести основные принципы написания квазихимических уравнений описывающих процессы дефектообразования в кристалле.

15. Прочитайте текст и запишите решение задачи

Выполнить анализ физической сущности константы скорости твердофазного процесса формирования полупроводниковой или диэлектрической пленки на поверхности полупроводниковой подложки для конечного кинетического уравнения

$$X dX = -[D_A/RT(\Delta\mu_A + RT \ln X_A) + D_B/RT(\Delta\mu_B + RT \ln X_B)] dt$$

Компетенции ПК-2, ПК-3 сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенция ПК-2, ПК-3 не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания в случае экзамена

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и показал знания основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой. Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции и при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 апреля 2025 года, протокол ученого совета
университета №9
Сертификат №: 50 е3 2fa6 00 02 00 00 05 1a
Срок действия: с 26.02.25г. по 26.02.26г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Код плана	<u>030402-2025-О-ПП-2г00м-08</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>03.04.02 Физика</u>
Профиль (программа)	<u>Квантовые системы и перспективные технологии</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.22</u>
Институт (факультет)	<u>Физический факультет</u>
Кафедра	<u>теплотехники и тепловых двигателей</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Конкретные формы и средства контроля текущей успеваемости по дисциплине (практике) указываются в учебно-тематическом плане РПД (РПП)

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенция УК*

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какие источники тепла могут использоваться в энергопроизводящих энергетических космических системах?

1. тепло от сгорания бортовых запасов компонентов топлива
2. тепло ядерного реактора
3. лучистая энергия Солнца
4. любой из этих вариантов или их комбинация

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какими способами и устройствами можно отвести тепло от энергопроизводящей системы в космосе?

1. бортовых запасов вещества
2. космическим вакуумом
3. радиатором – излучателем
4. пароконденсационной холодильной машиной

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Что может служить источником тепла для ТЭЛП?

1. тепло сгорания топлива
2. тепло радиоизотопного источника
3. солнечное излучение
4. любой из этих вариантов или их комбинация

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

В чем суть каскадирования термобатарей ТЭЛП?

1. каждый участок каскада работает на своем температурном уровне, соответствующем максимальной эффективности
2. выровнять температурный градиент для повышения КПД
3. повышение КПД за счет уменьшения теплопритоков по ветвям термобатареи
4. повышение КПД за счет увеличения теплопритоков по ветвям термобатареи

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

По какому циклу работает паротурбинная энергетическая установка?

1. Брайтона
2. Ренкина
3. Стирлинга
4. Карно

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Каков источник электродвижущей силы в топливных элементах?

1. Выход электронов в химической реакции
2. Разность концентраций электролита у анода и катода
3. Воздействие магнитного поля
4. Воздействие электрического поля

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Что такое удельная энергия ЭХГ?

1. Энергия, отнесенная к единице массы или объема элемента
2. Энергия в единицу времени
3. Энергия, отнесенная к 1 кг компонентов
4. Энергия, отнесенная к единице площади

8. Впишите пропущенное словосочетание

Любой тип энергетической установки космического аппарата включает в себя следующие три основных элемента: _____, преобразователь первичной энергии в электрическую и устройство для отвода неиспользованной в процессе преобразования теплоты в окружающее пространство.

9. Впишите пропущенное слово

Все виды первичных источников энергии могут быть разделены на две группы: бортовые и _____.

10. Впишите пропущенное слово

Энергия химических связей может быть использована двумя основными путями: _____ и тепловыми.

11. Впишите пропущенное слово

Три возможных пути использования ядерной энергии в виде:

- 1) _____ энергии частиц
- 2) Электрической энергии путем создания разности потенциалов в определенных точках активной зоны при разлете заряженных частиц
- 3) Теплоты, выделяющейся при торможении элементарных частиц и осколков деления в среде активной зоны.

12. Впишите пропущенное слово

К машинным преобразователям теплоты относятся _____ и газотурбинные установки.

13. Впишите пропущенное слово

Основными типами прямых преобразователей теплоты, имеющих особенно большое значение для космической энергетики, являются термоэлектрические, _____ и магнитогидродинамические.

14. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ

Назовите особенности применения преобразователей тепла различных типов в космической энергетике

15. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ

Назовите основные направления развития и совершенствования КЭУ на основе

водородно-кислородных ЭХГ.

Компетенция ПК*

1. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какое рабочее тело можно применить в бортовой ГТУ цикла Брайтона?

1. воду
2. ртуть
3. газовую смесь
4. органическое рабочее тело

2. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какое рабочее тело МГД-генератора обладает наибольшей электропроводимостью?

1. продукты сгорания компонентов топлива
2. гелий
3. вода
4. жидкие металлы

3. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

За счет какого эффекта возникает электрический ток в термоэмиссионном преобразователе энергии?

1. за счет вакуума
2. за счет температурного фактора
3. за счет наличия ионов цезия
4. за счет температурного градиента

4. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Как влияет степень повышения давления на КПД ГТУ?

1. С увеличением степени повышения давления КПД увеличивается
2. С увеличением степени повышения давления КПД уменьшается
3. Не влияет
4. Нет правильного ответа

5. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

По какому циклу работает газотурбинная энергетическая установка?

1. Брайтона
2. Ренкина
3. Стирлинга
4. Карно

6. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Каково назначение поршня-вытеснителя в машинах Стирлинга?

1. Осуществлять работу сжатия
2. Осуществлять работу расширения
3. Перемещать рабочее тело из одной рабочей полости в другую
4. В машинах Стирлинга нет поршня-вытеснителя

7. Прочитайте текст и выберите один правильный вариант ответа

Какой базовый цикл лежит в основе цикла Стирлинга?

1. Обобщенный цикл Карно
2. Идеальный цикл Карно

3. Цикл Отто
4. Цикл Ренкина

8. Впишите пропущенное словосочетание

Применение преобразователей тепла различных типов в космической энергетике связано с рядом особенностей, накладывающих определенные ограничения как на выбор основных параметров рабочего процесса, так и на _____ самих энергетических установок.

9. Впишите пропущенное слово

К числу особенностей предъявляемых требований к энергетическим установкам космических летательных аппаратов является то, что единственной возможностью отвода теплоты в космическом пространстве без выброса массы является _____.

10. Впишите пропущенные слова

Холодильники-излучатели являются одним из самых значительных по _____ и _____ элементов энергетических установок (ЭУ) космических летательных аппаратов. Доля их массы по отношению к массе всей ЭУ в зависимости от её типа и мощности может составлять от 0,3 до 0,7.

11. Впишите пропущенное слово

Механические КЭУ используют для выработки электроэнергии запас _____ энергии. Они могут быть выполнены в виде турбогенератора открытого цикла, приводимого во вращение с помощью сжатого газа, запасенного в баллонах высокого давления, или в виде маховика с электромашинным генератором на газодинамических или электромагнитных подшипниках, который перед запуском КА раскручен на Земле до нескольких сот тысяч оборотов в минуту и таким образом имеет запас кинетической (механической) энергии.

12. Впишите пропущенное слово

Химические КЭУ используют для выработки электроэнергии запас _____ энергии, который может быть получен при взаимодействии двух химических компонентов – горючего и окислителя (например, керосина и кислорода, водорода и кислорода и т. д.). Химические КЭУ можно разбить на две основные группы – тепловые и электрохимические.

13. Впишите пропущенное слово

Солнечные КЭУ используют для выработки электроэнергии световой солнечный поток и могут быть разбиты на две основные группы – тепловые и _____.

14. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ

Назовите основные направления развития и совершенствования КЭУ на основе солнечных батарей.

15. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ

Назовите основные направления развития и совершенствования КЭУ на основе радиоизотопных генераторов.

Компетенции УК*, ПК* сформированы, если обучающийся набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам.

Компетенции УК*, ПК* не сформированы, если обучающийся набрал менее 70% правильных ответов по оценочным материалам.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания зачета

«зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал 70% и более правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции;

«не зачтено» выставляется обучающемуся, который набрал менее 70 % правильных ответов по оценочным материалам для каждой компетенции.

Приложение к фонду оценочных средств
дисциплины "Энергетические системы космических
аппаратов"

Для направления подготовки "Физика" (программа "Квантовые системы и перспективные технологии")
указаны следующие формулировки компетенций и их индикаторов:

ПК*	ПК-1. Способен определять направление и содержание фундаментальных и прикладных исследований в области физики квантовых систем и перспективных технологий
ПК**	ПК-1.1. Демонстрирует способность генерировать новые идеи на основе анализа научных достижений профессиональной предметной области с использованием цифровых инструментов
УК*	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК**	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации